



Projeto de Mestrado em
Gestão de Sistemas de Informação Médica

***Using telemedicine WebRTC tests in hospital
environment***

Dário Gabriel da Cruz Santos

Leiria, setembro de 2017



Projeto de Mestrado em

Gestão de Sistemas de Informação Médica

***Using telemedicine WebRTC tests in hospital
environment***

Dário Gabriel da Cruz Santos

Projeto de Mestrado realizado sob a orientação da Doutora Catarina Helena Branco Simões Silva e do Doutor Mário João Gonçalves Antunes, Professores da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria.

Leiria, setembro de 2017

Agradecimentos

A elaboração deste trabalho não seria possível sem a colaboração e empenho de diversas pessoas. Quero expressar a minha gratidão, em primeiro lugar, ao Doutor Rui Pedro Charters Lopes Rijo, Coordenador do Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação Médica por todas as suas notáveis palavras de apoio e incentivo.

Aos orientadores Doutora Catarina Helena Branco Simões Silva e Doutor Mário João Gonçalves Antunes pelas orientações, disponibilidade e cordialidade com que sempre me receberam.

Ao Instituto Politécnico de Leiria e à Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria, pelas excelentes condições que sempre colocaram ao dispor para a realização deste trabalho.

À minha mãe, “in memoriam”, ao meu Pai e à minha irmã, pela sólida formação que me proporcionaram na continuidade nos estudos até à chegada a este mestrado.

À minha namorada Adriana Ramos pelo seu apoio e pelas palavras de incentivo durante a implementação deste projeto.

Ao diretor clínico de VillaRamadas Eduardo Silva, pela sua disponibilidade na realização dos testes à aplicação na sua clínica de tratamento.

Aos colegas de mestrado pelos momentos vividos e pelas experiências partilhadas.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para que esta tarefa se realizasse.
A todos manifesto os meus sinceros agradecimentos.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Resumo

A telemedicina tem acompanhado a evolução das tecnologias de informação e comunicação. É possível verificar o crescimento do desenvolvimento de projetos de telemedicina em diferentes países, existindo preocupação e apoio das organizações governamentais.

O serviço de telemedicina é visto hoje em dia como forma de melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. Devido à estrutura demográfica das populações, têm existido dificuldades em criar condições de prestação de serviços de saúde em zonas mais rurais e normalmente com populações mais idosas. O uso das tecnologias da informação e comunicação associado ao desenvolvimento de aplicações de telemedicina, pode contribuir para serviços de saúde com a mesma qualidade e independentemente da distância a que o paciente se encontra das infraestruturas de saúde.

As aplicações de telemedicina utilizadas são normalmente proprietárias e necessitam de instalação e configuração por parte dos pacientes e profissionais de saúde, por vezes, a custos muito elevados para as entidades possuidoras da aplicação. A utilização, por exemplo do Skype, pode ser considerada uma solução menos dispendiosa, no entanto é necessário a sua instalação prévia.

No âmbito desta dissertação de mestrado foi implementada um solução de telemedicina desenvolvida com base nas características estudadas anteriormente na dissertação de mestrado com o título “Aplicações de telemedicina usando WebRTC” de Joaquim Barranca, nomeadamente, a capacidade de transmissão de áudio e vídeo, mensagens instantâneas e transferência de ficheiros usando a Application Programming Interface (API) do Web Real-Time Communication (WebRTC) através do *browser*.

A aplicação é composta unicamente por elementos de *software* livre, sobre a licença General Public License (GPL) e apenas necessita de um equipamento com suporte para *browser* compatível com o WebRTC, como o Google Chrome ou Mozilla Firefox. Pretende-se assim, implementar esta aplicação em cenário hospitalar, com o objetivo de obter resultados

objetivos e subjetivos, de forma a recolher dados para análise da viabilidade da implementação do projeto em ambiente hospitalar utilizando oWebRTC numa aplicação de telemedicina.

Os testes à aplicação implementada em cenário real foram realizados na Clínica de Tratamento Internacional – VillaRamadas por diferentes profissionais de saúde e por diferentes pacientes em regime de internamento e ambulatório durante os meses de julho e agosto entre as 9:00 e as 18:00 horas. Embora tenham sido detetadas algumas falhas nas funcionalidades da aplicação, os resultados obtidos na generalidade são bastante positivos prevendo-se boas perspetivas para a implementação deste tipo de serviço em mais unidades de saúde, nomeadamente no serviço público.

Palavras-chave: *WebRTC*, Telemedicina, *EasyRTC*, Consulta à distância, Comunicação via *browser*, Telessaúde

Abstract

Telemedicine is following the evolution of information and communication technologies. It is possible to verify the growing development of telemedicine projects worldwide, with the concern and support of governmental organizations.

Telemedicine service is seen today as a way to improve the quality life of populations. Due to the demographic structure of populations, there have been difficulties to create conditions for health services in more rural areas and usually with older populations. The use of information and communication technologies associated to the development of telemedicine applications can contribute to equal health services quality, regardless of the distance that the patient is from health infrastructures.

Telemedicine applications are usually proprietary, require installation and configuration by patients and health professionals, sometimes at very high costs to the entities that buy the application. Using Skype, for example, can be considered a less expensive solution, however needs to be pre-installed.

In this project as been developed a telemedicine solution based on the characteristics previously studied in the dissertation "Applications of telemedicine using WebRTC" by Joaquim Barranca, namely, the ability to transmit audio and video, chat and file transferring, using the Application Programming Interface (API) of Web Real-Time Communication (WebRTC) through the browser.

The application is made up only of free software componentes over the General Public License (GPL) and only requires equipment with WebRTC compatible browser support, such as Google Chrome or Mozilla Firefox. It is intended to implement this application in a hospital scenario, with the goal of obtaining objective and subjective results, in order to collect data to analyse the feasibility of the project implementation in a hospital environment using WebRTC in a telemedicine application.

The tests to the application implemented were performed in Clinic of International Treatment - VillaRamadas by different health professionals and by inpatient and outpatient during the months of July and August between 9 am and 6 pm. Although some weaknesses in the application functionalities have been detected, the results obtained in general are quite positive, with good prespective for the implementation of this type of service in more health units, namely in public services.

Key-Words: WebRTC, Telemedicine, EasyRTC, Remote consultation, browser communication, Telehealth

Índice de Figuras

Figura 1: Previsão de telemedicina dos jornalistas da revista <i>Science and Invention</i> em 1924.....	7
Figura 2: Esquema da rede do serviço Saúde 24	10
Figura 3: Modelo TCP/IP	15
Figura 4: Modelo Cliente/ Servidor usando TCP	16
Figura 5: Modelo Cliente/ Servidor usando UDP	16
Figura 6: Topologias de rede ponto-a-ponto	17
Figura 7: Estrutura de rede usando NAT.....	18
Figura 8: Pedido/ Resposta HTTP	19
Figura 9: Protocolo Websockets.....	21
Figura 10: Exemplo de código HTML	22
Figura 11: Atributo style CSS	23
Figura 12: Tag style CSS	24
Figura 13: Link externo para ficheiro CSS.....	24
Figura 14: Exemplo código JavaScript.....	25
Figura 15: Elementos da arquitectura WebRTC.....	26
Figura 16: Arquitetura Trapezoide	27
Figura 17: Arquitetura Triangular	28
Figura 18: Representação da API <i>MediaStream</i>	29
Figura 19: Interactive Connectivity Establishment	32
Figura 20: Arquitetura servidor STUN [4].....	34
Figura 21: Arquitetura servidor TURN [4].....	35
Figura 22: Arquitetura Aplicação de Telemedicina Usando o WebRTC	42
Figura 23: Configuração SSL da aplicação Web.....	45
Figura 24: Página inicial da aplicação.....	47

Figura 25: Página após paciente iniciar ligação	48
Figura 26: Página da aplicação quando paciente e profissional de saúde estão ligados	48
Figura 27: Página da aplicação após profissional de saúde iniciar ligação	49
Figura 28: Página da aplicação durante a comunicação iniciada pelo profissional de saúde	50
Figura 29: <i>Browsers</i> utilizados para realização dos testes.....	55
Figura 30: Percentagem das funcionalidades utilizadas durante os testes	55
Figura 31: Percentagens por género dos pacientes.....	56
Figura 32: Computadores utilizados pelos pacientes.....	57
Figura 33: Sistema operativo utilizado pelos pacientes.....	57
Figura 34: Paciente - sentiu-se à vontade com o médico.....	58
Figura 35: Paciente - sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação	59
Figura 36: Paciente - durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação?	59
Figura 37: Paciente - considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? ...	60
Figura 38: Paciente - como classifica as funcionalidades existentes?	61
Figura 39: Paciente - considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância?	61
Figura 40: Paciente - considera a aplicação atrativa?	62
Figura 41: Paciente - como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta?	62
Figura 42: Paciente - considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 63	
Figura 43: Percentagens por género dos profissionais de saúde.....	64
Figura 44: Computadores utilizados pelos profissionais de saúde	65
Figura 45: Sistema operativo utilizado pelos profissionais de saúde	65
Figura 46: Profissional de saúde - sentiu-se à vontade com o paciente?	66
Figura 47: Profissional de saúde - sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação?	67
Figura 48: Profissional de saúde - durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação?	67
Figura 49: Profissional de saúde - considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois?.....	68
Figura 50: Profissional de saúde - como classifica as funcionalidades existentes?	68

Figura 51: Profissional de saúde - aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação?.....	69
Figura 52: Profissional de saúde - considera a aplicação atrativa?.....	69
Figura 53: Profissional de saúde - como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? ...	70
Figura 54: Profissional de saúde - considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público?	70
Figura 55: Resultados dos testes de monitorização	71

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Índice de Tabelas

Tabela 1: Comandos para instalação da aplicação Web	44
Tabela 2: Tempo de estabelecimento e duração da consulta	54
Tabela 3: Idade e género dos pacientes	56
Tabela 4: Idade e género dos profissionais de saúde	64
Tabela 5: Comparação entre aplicação WebRTC e aplicações de terceiros	72

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de Siglas

ALG Application Layer Gateway
API Application Programming Interface
BSD Berkeley Software Distribution
CCHP The Center for Connected Health Policy
CCTV CloseCircuitTelevision
CHCB Centro Hospitalar Cova da Beira
CHUC Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra
CNTS Centro Nacional de TeleSaúde
CSS CascadingStyleSheets
DNS Domain Name System
DTLS Datagram Transport Layer Security
DV Domain Validated
FMUP Faculdade de Medicina da Universidade do Porto
ECG EletroCardioGrama
ESTG Escola Superior de Tecnologia e Gestão
GPL General Public License
HTML HyperText Markup Language
HTTP Hyper Text Transfer Protocol
HTTPS Hyper Text Transfer Protocol Secure
ICE Interactive Connectivity Establishment
idP identity Provider
IETF Internet Engineering Task Force
IIS Internet Information Services
IP Internet Protocol
IPL Instituto Politécnico de Leiria
JS JavaScript
LTS Long Term Support
MGSIM Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação Médica
NAT Network Address Translation

NPM Node Package Manager
OMS Organização Mundial de Saúde
P2P Peer-to-peer
RAM Random Access Memory
RTC Real Time Communications
RTCP Real Time Transport Control Protocol
SAVPF Secure Audio Video Profile with Feedback
SCTP Stream Control Transmission Protocol
SDP Session Description Protocol
SIP Session Initiation Protocol
SMTP Simple Mail Transfer Protocol
SNS Serviço Nacional de Saúde
SPMS Serviços Partilhados do Ministério da Saúde
SRTP Secure Real-Time Transport Protocol
SSD Solid State Drive
SSH Secure Shell
SSL Secure Socket Layer
STUN Session Traversal of UDP Through NAT
TCP TransmissionControlProtocol
TIC Tecnologias da Informação e Comunicação
TLS Transport Layer Security
TURN Traversal Using Relays around NAT
UDP User Datagram Protocol
URL Uniform Resource Locator
VoIP Voice over IP
W3C World Wide Web Consortium
WebRTC Web Real-Time Communication
WWW World Wide Web

Índice

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	III
ABSTRACT	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABELAS	XI
LISTA DE SIGLAS	XIII
ÍNDICE	XV
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 ENQUADRAMENTO E MOTIVAÇÃO.....	1
1.2 OBJETIVOS	2
1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO	2
2 TELEMEDICINA	5
2.1 INTRODUÇÃO	5
2.2 HISTÓRIA DA TELEMEDICINA	6
2.3 TIPOS DE TELEMEDICINA	8
2.4 REALIDADE ATUAL DA TELEMEDICINA	9
2.5 NOVOS DESAFIOS EM TELEMEDICINA.....	11
2.6 CONCLUSÃO	12
3 WEBRTC – REAL TIME COMMUNICATION	13
3.1 INTRODUÇÃO	13
3.2 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO – CONCEITOS E PROTOCOLOS.....	14
3.2.1 <i>Protocolos de comunicação</i>	14
3.2.2 <i>Comunicação Cliente/ Servidor</i>	16
3.2.3 <i>Comunicação Peer-to-peer</i>	17
3.2.4 <i>NAT</i>	17
3.2.5 <i>HTTP e HTTPS</i>	18
3.2.6 <i>Sockets e WebSockets</i>	20
3.2.7 <i>HTML</i>	21
3.2.8 <i>Cascading Style Sheets</i>	23
3.2.9 <i>JavaScript</i>	25
3.3 COMUNICAÇÃO UTILIZANDO O WEBRTC	26
3.3.1 <i>Arquitetura WebRTC</i>	26
3.3.2 <i>API WebRTC</i>	28
3.3.3 <i>Sinalização WebRTC</i>	30
3.3.4 <i>Comunicação WebRTC através de NAT e Firewalls</i>	32
3.3.5 <i>Servidor STUN e TURN</i>	33
3.4 SEGURANÇA NO WEBRTC	35
3.5 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO WEBRTC.....	37
3.6 USO DE <i>FRAMEWORKS</i> PARA IMPLEMENTAÇÃO WEBRTC	38
3.7 CONCLUSÕES	39
4 PROPOSTA DE APLICAÇÃO WEBRTC	41
4.1 ARQUITETURA DA APLICAÇÃO DE TELEMEDICINA UTILIZANDO O EASYRTC	41

4.2	REQUISITOS E CONFIGURAÇÃO INICIAL	42
4.2.1	<i>Requisitos da Aplicação Utilizando a framework EasyRTC</i>	43
4.2.2	<i>Configuração Inicial da Aplicação</i>	44
4.3	FUNCIONALIDADES E RESTRIÇÕES DA APLICAÇÃO	45
4.3.1	<i>Funcionalidades</i>	45
4.3.2	<i>Restrições</i>	46
4.4	INTERFACE GRÁFICA DA APLICAÇÃO.....	47
4.4.1	<i>Interface “Paciente”</i>	47
4.4.2	<i>Interface “Profissional de Saúde”</i>	49
4.5	CONCLUSÃO	51
5	TESTES E ANÁLISE DE RESULTADOS.....	53
5.1	TESTES EM CENÁRIO REAL	53
5.1.1	<i>Paciente</i>	55
5.1.2	<i>Profissional de Saúde</i>	63
5.1.3	<i>Testes de monitorização</i>	71
5.2	APLICAÇÃO WEBRTC <i>VERSUS</i> APLICAÇÕES DE TERCEIROS	72
5.3	CONCLUSÃO	73
6	CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO	75
6.1	CONCLUSÃO	75
6.2	TRABALHO FUTURO.....	76
	BIBLIOGRAFIA	77
	ANEXOS.....	83

1 Introdução

Este relatório foi realizado no âmbito da dissertação do Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação Médica, na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria em associação com a Faculdade de Medicina da Universidade do Porto com o tema Aplicações de Telemedicina usando o WebRTC - testes em ambiente hospitalar.

O conceito telemedicina surgiu na década 70 e significa, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) - "cura à distância", assinalando o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para melhorar a eficiência da prestação de cuidados de saúde, aumentando o acesso aos cuidados e às informações médicas.

Os conceitos telessaúde, teleconsulta e telemedicina são distintos. A telessaúde é descrita como o uso das tecnologias de informação e comunicação para o acesso universal a cuidados de saúde de qualidade, a custos sustentáveis [1], enquanto a teleconsulta é descrita como a utilização de comunicações interativas, audiovisuais e de dados em consulta médica com a presença do doente. O profissional de saúde presente na consulta utiliza as comunicações interativas para obter parecer à distância de, pelo menos, outro médico, necessitando de efetuar o registo no equipamento e no processo clínico do doente [2]. A telemedicina e a teleconsulta são categorias que se incluem dentro da telessaúde.

1.1 Enquadramento e Motivação

Na Europa verifica-se uma preocupação governamental, ao nível da União Europeia, em encontrar soluções para a exigência dos serviços de saúde, procurando formas de maximizar as tecnologias da informação e comunicação, como soluções de telemedicina. Existe o projeto *Renewing Health*, onde nove regiões europeias reuniram esforços para revolucionar a gestão das doenças crónicas através da telemedicina com a inclusão de 7.000 pacientes no projeto, tornando-o assim o maior ensaio clínico controlado em telemedicina na Europa em 2014 [3].

No âmbito do Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação Médica (MGSIM) da Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG) do Instituto Politécnico de Leiria (IPL) e da Faculdade

de Medicina da Universidade do Porto (FMUP) foi desenvolvida uma aplicação Web utilizando o WebRTC com o título Aplicações de Telemedicina Usando WebRTC [4]. Nesse trabalho foi desenvolvida uma aplicação para telemedicina usando a tecnologia WebRTC, onde é apenas usado um *browser*, através do Web Real-Time Communication (WebRTC). No seu seguimento, o presente trabalho, pretende testar em ambiente hospitalar, uma aplicação de telemedicina utilizando igualmente a tecnologia WebRTC como forma de comunicação à distância.

1.2 Objetivos

Foram definidos vários objetivos no âmbito deste projeto que se enumeram de seguida:

- Garantir a robustez e funcionamento do projeto desenvolvido anteriormente com o tema “Aplicações de telemedicina usando WebRTC” [4], colmatando as falhas identificadas ou adicionando novas funcionalidades que permitam uma melhor prestação de cuidados de saúde.
- Testar o projeto em diferentes instituições públicas e/ou privadas com o objetivo de obter avaliações objetivas e subjetivas da utilização da aplicação.
- Analisar os dados recolhidos nas diferentes instituições para aferir sobre a viabilidade da implementação do projeto em ambiente hospitalar utilizando o WebRTC numa aplicação de telemedicina.

1.3 Estrutura do documento

Com base nos objetivos definidos, neste capítulo introduziu-se brevemente o conceito de telemedicina. No Capítulo 2 descrevemos os aspetos mais relevantes da história da telemedicina, os principais tipos de telemedicina e a realidade atual deste tipo de serviços, terminando com as dificuldades inerentes à implementação deste serviço de saúde.

No Capítulo 3, abordamos todos os conceitos relacionados com o WebRTC e com o EasyRTC, uma implementação de WebRTC, que permitem compreender a arquitetura e implementação adotadas.

No Capítulo 4 apresentamos e detalhamos a arquitetura proposta para este projeto e, no capítulo seguinte, são detalhados os testes realizados à aplicação de telemedicina nas diferentes instalações hospitalares. Finalmente, no Capítulo 6, são apresentadas as conclusões e os

possíveis passos no desenvolvimento e continuidade do projeto.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

2 *Telemedicina*

Este capítulo descreve os conceitos base relacionados com a telemedicina. Primeiramente será apresentada a história da telemedicina, enquadrando, posteriormente, os tipos de telemedicina existentes atualmente e a forma como contribuem para a realidade da mesma hoje em dia. Estando a telemedicina diretamente ligada às diferentes formas de comunicação e devido há enorme evolução, nomeadamente das TIC, é com naturalidade, que surgem novas dificuldades nas diferentes formas de comunicar com equipamentos tecnológicos.

2.1 **Introdução**

A telemedicina, termo que surge na década 70, segundo a Comissão Europeia pode ser definida como "Prestação de serviços de saúde, através da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), em situações em que o profissional de saúde e o doente não se encontram no mesmo local. Envolve a transmissão segura de dados e informações médicas, através de texto, som, imagens ou outras formas necessárias para a prevenção, diagnóstico, tratamento e acompanhamento dos pacientes" [5], e assinala o uso das TIC para melhorar os resultados dos pacientes, aumentando o acesso aos cuidados e às informações médicas. É reconhecido que não existe apenas uma definição de telemedicina, tendo um estudo de 2007 [6] encontrado 104 definições, levando a OMS a adotar o seguinte:

"A prestação de serviços de saúde, onde a distância é um fator crítico, por todos os profissionais de saúde que utilizam tecnologias de informação e comunicação para o intercâmbio de informações válidas para diagnóstico, tratamento e prevenção de doenças e ferimentos, investigação e avaliação e para a formação contínua dos prestadores de cuidados de saúde, no interesse de promover a saúde dos indivíduos e das suas comunidades" [7].

A telemedicina é uma sub-área da telessaúde que permite a partilha do conhecimento entre a comunidade científica, a sociedade e as empresas, possibilitando desta forma ampliar o reconhecimento e o impacto social e económico, adaptando-se às mudanças dos avanços da tecnologia e dos vários tipos de TIC, tendo como principal objetivo a prestação de cuidados clínicos em que o prestador e o utente estão separados geograficamente, contribuindo para melhores resultados de saúde.

2.2 História da Telemedicina

A telemedicina começou a ser utilizada e considerada há muitos anos atrás quando, por exemplo, aldeões africanos usavam sinais de fumo para alertar as pessoas para ficarem afastadas da aldeia em caso de doença grave [8]. Durante a idade média as famílias ricas enviavam amostras de urina ao seu médico, que poderia usar um gráfico de urina para chegar a um diagnóstico. A teleprescrição foi praticada antes da criação dos serviços postais nacionais e existem exemplos bem documentados a partir de 1726 [9].

No século XIX, a telegrafia permitiu a transmissão de raio X. Na Europa e EUA, a telegrafia foi substituída rapidamente pelo telefone.

No final do século XIX, inicialmente pelo código Morse e depois pela voz, foi possível fornecer aconselhamento médico aos marinheiros pelos profissionais de saúde em terra. Com o aparecimento das companhias aéreas, caso não existisse um médico a bordo, o capitão do avião poderia obter aconselhamento médico via rádio.

Desde o seu início, finais do século XIX, que o telefone começou a ser utilizado para a telemedicina, inicialmente foi utilizado um tele-estetoscópio que amplificou os sons de um estetoscópio e os transmitiu através da rede telefónica, hoje em dia, ainda são utilizados diversos equipamentos para a ausculta remota. Ainda no final do século XIX, incluiu-se a transmissão de eletrocardiogramas (ECG) e também máquinas de fax.

No início do século XX, ver Figura 1, as populações em áreas remotas da Austrália usavam rádios bidirecionais, movidos por um dínamo utilizando um conjunto de pedais de bicicleta, para se comunicarem com o Royal Flying Doctor Service da Austrália [10].

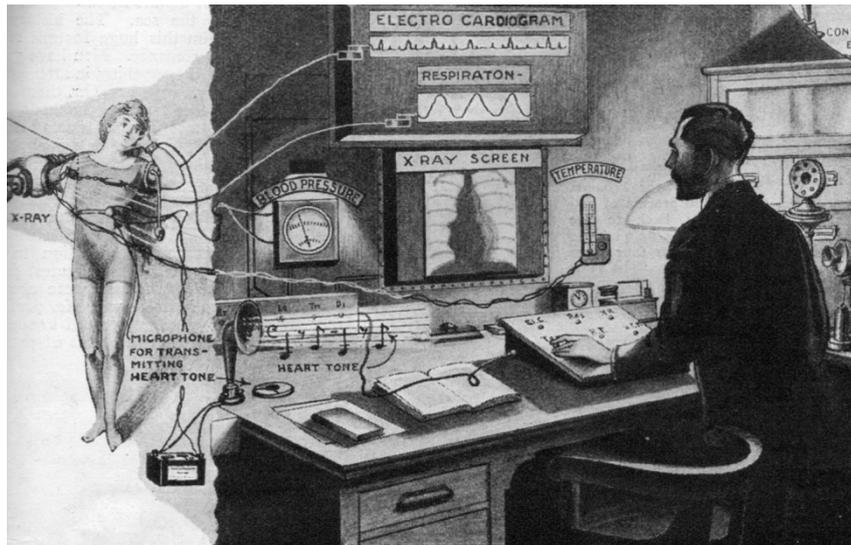


Figura 1: Previsão de telemedicina dos jornalistas da revista *Science and Invention* em 1924

Durante os anos 50, através da televisão de circuito fechado (CCTV) foi possível prestar auxílio médico em áreas remotas através de som e imagem. O aeroporto internacional de Logan (Boston) utilizava a televisão para fornecer cuidados médicos aos turistas. Com a evolução da comunicação digital, desenvolveu-se os atuais sistemas de telemedicina utilizando a videoconferência, como por exemplo, a utilização de um monitor e de um computador para efectuar consultas remotamente.

O uso dos serviços de comunicação, como o telefone ou a televisão, tiveram um grande impacto na evolução da telemedicina, no entanto, a sua utilização estava restrita ao local da sua instalação. Com o desenvolvimento dos equipamentos móveis, como o telemóvel, tablets ou os *wearables*, foi possível ultrapassar este problema. Por exemplo, os sensores existentes nos *wearables*, são muitas vezes utilizados como fonte de obtenção de informação, de forma a enviar os dados recolhidos através de normas como o *bluetooth* para os telemóveis ou computadores, permitindo que estes através de ligações 3G/ 4G ou via cabo, enviem todas as informações para um servidor central [11]. Existe também dispositivos como o arduino, um dispositivo que permite aos utilizadores a criação de módulos electrónicos interativos. Por exemplo, é possível utilizar um módulo para medir a temperatura corporal e em conjunto com outro módulo 4G, enviar a informação recolhida, do módulo de temperatura, para um servidor central [12].

A telemedicina promete revolucionar a forma como os serviços de saúde são facultados aos pacientes sem necessidade de saírem de casa [13]. Os serviços de telemedicina oferecem muitos

benefícios, aumentando a disponibilidade dos serviços de saúde e melhorando os resultados de saúde dos pacientes, que são desfavorecidos em termos de acesso a serviços médicos, devido à sua estrutura demográfica ou à sua localização geográfica.

Existem vários projetos para estudar a viabilidade da implementação de serviços de telemedicina. Alguns exemplos, são projetos que incluem a gestão de doenças crônicas [14], cuidados de saúde mentais [15], oftalmologia [16], diabetes [17] ou saúde aliada [18]. Muitos dos projetos estão também associados ao envelhecimento da população e ao custo crescente dos cuidados de saúde.

O envelhecimento das populações, as doenças crônicas e os custos dos serviços de saúde são algumas das principais razões pelas quais os governos de todo o mundo são atraídos para os serviços de telemedicina como forma de reduzir o custo geral da saúde [18][19].

2.3 Tipos de telemedicina

Segundo o Center for Connected Health Policy (CCHP), uma organização nos Estados Unidos da América, sem fins lucrativos não partidária, que trabalha para maximizar a capacidade da telemedicina de forma a melhorar os resultados da saúde. Existem 4 tipos principais de telemedicina: (i) videoconferência em tempo real, (ii) store-and-forward ou vídeo assíncrono, (iii) monitorização remota (RPM) e (iv) *Mobile health* or *mHealth*.

(i) Videoconferência em tempo real:

Também conhecido como vídeo síncrono, é normalmente, utilizado para cuidar doenças sazonais que não requerem necessidade de exames complementares. Habitualmente o utente apresenta os sintomas ao profissional de saúde de forma a este determinar a viabilidade do paciente se dirigir a uma unidade hospital.

(ii) *Store-and-forward* ou vídeo assíncrono:

Ao contrário da videoconferência em tempo real, na qual se utilizam aplicações interativas em tempo real, a telemedicina do tipo *store-and-forward*, envolve entidades terceiras que armazenam a informação do paciente e posteriormente envia para análise do profissional de saúde. A entidade de terceiros pode ser um profissional de saúde, ou uma pessoa com prática no uso de tecnologia de telemedicina [20].

Este tipo de telemedicina ultrapassa a necessidade de o médico se encontrar em tempo real com

o paciente. Em vez disso, dados como imagens médicas podem ser enviados ao profissional de saúde conforme necessário e quando adquirido pelo paciente. Esta prática é comum nas especialidades como, por exemplo, dermatologia ou radiologia. Esta técnica pode economizar tempo, no entanto, sendo uma técnica que não é baseada no exame físico pode potenciar diagnósticos errados [21].

(iii) Monitorização remota:

Usa uma grande variedade de dispositivos tecnológicos para monitorizar a saúde e os sinais clínicos de um paciente remotamente. Frequentemente utilizado no tratamento de doenças crónicas, cardiovasculares, diabetes ou asma, entre outras e usado em grande medida nos idosos.

Existe o risco de que os testes realizados pelos próprios pacientes possam ser imprecisos, mas os resultados são geralmente considerados semelhantes aos testes realizados pelos profissionais de saúde.

(iv) *Mobile health or mHealth*

O mais recente dos quatro tipos de telemedicina, utiliza os dispositivos de comunicações móveis, como smartphones, tablets ou *wearables* para apoiar nos cuidados de saúde. Atualmente existe dezenas de aplicações associadas à atividade física e também algumas para a monitorização e acompanhamento de crianças e idosos [22].

A maioria das aplicações de telemedicina são híbridas, ou seja, contém vários tipos de telemedicina. Devido à evolução dos equipamentos móveis, nomeadamente os *wearable* e os sensores, a telemedicina móvel ou *mHealth* tem sido alvo de maior investigação e análise.

2.4 Realidade atual da telemedicina

A telemedicina hoje em dia é vista como uma forma de melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, mas também na evolução dos próprios sistemas de saúde. Existe uma preocupação global em investir em melhores serviços de saúde públicos, como por exemplo, os projetos em Cabo Verde [23], Chile [24] ou Reino Unido [25], que têm definidas verbas para implementação de projetos de telemedicina com o objectivo de melhorar os serviços públicos de saúde, de forma a aumentar a qualidade de vida dos idosos ou das pessoas em zonas geográficas rurais,

permitindo uma maior facilidade de acesso aos serviços de saúde sem necessidade de se deslocarem às instituições de saúde.

Em Portugal, desde 2007 que se utiliza o serviço Saúde 24, ver esquema de funcionamento através da Figura 2, uma linha de contacto disponível 24 horas por dia, todos os dias do ano [26].

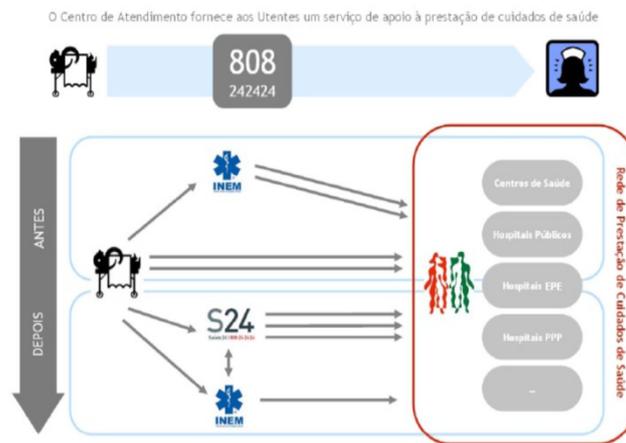


Figura 2: Esquema da rede do serviço Saúde 24

Atualmente em Portugal, para promoção da telemedicina, o Governo criou recentemente o Centro Nacional de TeleSaúde (CNTS), através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 67/2016 – Diário da República n.º 206/2016, publicada em Diário da República, a 26 de outubro de 2016. O principal objectivo é proporcionar a mesma qualidade de serviços de saúde às populações que vivem em zonas mais interiores do país em relação às populações que vivem nos grandes centros urbanos. O CNTS integra os Serviços Partilhados do Ministério da Saúde (SPMS) de forma a rentabilizar a competência da rede nacional de unidades do SNS e aproximando também os cidadãos do sistema de saúde nacional português [27].

A 23 de Fevereiro de 2017, o Centro Hospitalar Cova da Beira (CHCB) apresentou uma sessão ao vivo de uma consulta de hematologista Hospital Pêro da Covilhã para destacar o início do protocolo de colaboração institucional com Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra (CHUC). O utente ou o profissional de saúde apenas necessitam de um computador, ligação à internet e de uma *webcam* para observar, diagnosticar, tratar e monitorizar o utente, no hospital ou centro de saúde da área de residência, impedindo assim muitos dos custos e riscos relacionados à deslocação entre unidades de saúde [28].

O CHUC não tem apenas protocolos em Portugal, além da colaboração entre o serviço de Cardiologia B do polo Hospital Geral e a extensão de saúde de Granja do Ulmeiro, do Centro de Saúde de Soure, o CHUC tem uma rede de telemedicina nas áreas de cardiologia pediátrica com todos os hospitais da região centro de Portugal, com alguns centros de saúde, Hospital de Vila Real, com Angola, Cabo Verde, São Tomé e Príncipe, Brasil e também com Miami [29]. A telemedicina, está não só a crescer com as tecnologias de informação e comunicação, mas também com a robótica. No Japão está a ser testado desde Julho de 2015, um sistema de apoio a idosos, que visa principalmente o combate à solidão. O sistema contém as funcionalidades base de uma aplicação de telemedicina, vídeo/ áudio e também um robô dando ao sistema uma aparência familiar para que os idosos possam usá-lo sem sentir aversão [30].

2.5 Novos Desafios em Telemedicina

A telemedicina tem evoluído muito rapidamente por estar diretamente ligada à evolução das TIC, no entanto, tem como principal desafio a resistência à mudança por parte dos profissionais de saúde, originando falta de definição da responsabilidade clínica numa consulta de telemedicina [13].

Outro dos fatores mais importantes é a dificuldade em garantir a segurança na comunicação e na proteção de dados clínicos. Existem estudos que confirmam que a informação clínica é já, mais valiosa que os dados financeiros [31].

Para criar um serviço de telemedicina de qualidade, existe a necessidade de criar infra-estruturas tecnológicas com larguras de banda de qualidade [32] e de existir instalações e equipamentos adequados para esta prática, nomeadamente, melhorar ou aumentar a regulamentação eletrónica, instalar e manter a rede informática de saúde [13].

Devido à quantidade de dados de saúde gerados, existe a dificuldade em descobrir efetivamente informações úteis, tornando-se importante desenvolver boas técnicas de *data mining* [33].

Devido à estrutura demográfica das populações as aplicações de telemedicina necessitam de incluir interfaces que melhor se adaptem aos usuários-alvo de forma a permitir uma fácil interação, especialmente para os idosos [34].

Com a diversidade de dispositivos móveis utilizados os sensores têm sido dos mais utilizados, no entanto, estes contêm uma reduzida capacidade de energia e de processamento tornando-se difícil garantir a privacidade da informação durante as comunicações [35].

2.6 Conclusão

Desde o seu início que a telemedicina está associada às comunicações de grande distância. Devido a isso e à rápida evolução dessas comunicações, a telemedicina está completamente ligada às tecnologias de informação e comunicação.

A relação entre os profissionais de saúde e os pacientes também tem sofrido alterações, sobretudo devido às diferentes formas de comunicação que existem hoje em dia. Com os novos dispositivos que surgiram nos últimos anos, principalmente os telemóveis, tablets e os *wearables*, verificou-se um aumento na capacidade de diagnóstico, contribuindo para que o paciente se desloque às instalações hospitalares apenas em caso de necessidade.

A forma como as tecnologias de informação e comunicação se entrosaram com a medicina levou sem dúvida a uma evolução da saúde na qualidade de serviço prestado ao paciente independentemente da sua localização geográfica.

Apesar de já existirem aplicações como o Skype ou Google Hangouts, torna-se interessante o desenvolvimento de plataformas tecnológicas que permitam interpolar todas as informações clínicas com interfaces atrativas, de forma a criar soluções para as dificuldades existentes na telemedicina, como por exemplo, garantir a privacidade e confidencialidade da informação.

3 WebRTC – Real Time Communication

Este capítulo descreve os principais conceitos relacionados com o funcionamento da tecnologia WebRTC – Real Time Communication. Inicialmente será descrita a forma como o WebRTC utiliza o *browser* para comunicação em tempo real. Focando em aplicações de telemedicina, apresentamos também uma análise da segurança proporcionada pelo WebRTC. Por último, dados os vários esforços a nível de desenvolvimento, descrevemos também outro tipo de plataformas que utilizam o WebRTC como base de implementação.

3.1 Introdução

O Web Real-Time Communications¹ (WebRTC) é uma API *open source* desenvolvida pela World Wide Web Consortium (W3C) e promovida pela Google, Mozilla e Opera, que permite a comunicação em tempo real através de um *browser* sem necessidade de instalação de *plugins*, nos termos de uma licença BSD, ou seja, uso do código WebRTC com restrições mínimas.

O WebRTC utiliza uma API JavaScript para permitir a comunicação *peer-to-peer* (P2P). O propósito é que o WebRTC faça uso da Internet e dos protocolos HTTP e HTTPS para criar uma ligação ponto a ponto e, através de um *browser* compatível com o standard WebRTC (Chrome ou Mozilla Firefox ou Opera) seja possível a comunicação com outro cliente compatível com o WebRTC.

A API do WebRTC mantém-se em desenvolvimentos pela W3C, estando os desenvolvimentos do protocolo assegurados pela Internet Engineering Task Force (IETF), com o apoio da comunidade *open source*.

¹ <https://webrtc.org/>

O WebRTC contém funcionalidades similares às de outras aplicações comerciais de comunicação em tempo real, como o Skype, Google Hangouts ou Facebook, no entanto, permite definir as características de funcionamento através da sua API e possibilita a interligação com outros sistemas de comunicação, como o telefone ou a tecnologia Voiceover IP (VoIP).

O uso de encriptação é um requisito obrigatório durante a comunicação entre os componentes WebRTC, tornando necessário que as API JavaScript utilizadas pelo WebRTC façam uso do protocolo HTTPS em todas as fases de comunicação, mesmo naquelas em que o WebRTC não é responsável por realizá-las.

3.2 Tecnologias de Informação – conceitos e protocolos

As tecnologias de informação utilizam diversos protocolos de forma a que a comunicação em rede de computadores seja possível. Nesta secção, descrevemos os principais conceitos e protocolos necessários para compreensão do trabalho desenvolvido, nomeadamente, a comunicação via *browser*.

3.2.1 Protocolos de comunicação

O WebRTC faz uso da Internet e dos protocolos aplicativos HTTP e HTTPS para que seja possível a comunicação em tempo real através do *browser*. O modelo TCP/IP contém quatro camadas definidas na pilha de protocolos de comunicação com diferentes tipos de protocolos para cada camada sobre a qual a Internet e a maioria das redes de comunicação funcionam, conforme ilustrado na Figura 3.

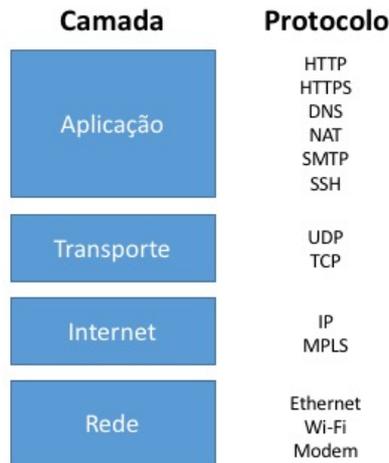


Figura 3: Modelo TCP/IP

As duas camadas mais importantes para o bom funcionamento do WebRTC são a de aplicação e a de transporte. A camada de aplicação é utilizada por programas, para enviarem e receberem informações de outros programas através da rede, fazendo parte desta camada protocolos o HTTP/ HTTPS, DNS, NAT, etc... Após processados, os dados, são enviados para a camada inferior, a camada de transporte.

A camada de transporte, é responsável por receber os dados da camada de aplicação, verificar a integridade deles, dividi-los em pacotes e envia-los para a camada de Internet. Na camada de transporte torna-se importante detalhar os dois protocolos mais utilizados, o TCP (Transmission Control Protocol) e o UDP (User Datagram Protocol).

As principais diferenças entre o TCP e o UDP são a fiabilidade e a velocidade. O protocolo TCP é um protocolo de controlo de transmissão porque verifica se os dados são enviados de forma correta, na sequência apropriada e sem erros pela rede, garantindo assim confiabilidade. Por outro lado, aplicações que não necessitem de fiabilidade de entrega de pacotes na rede podem utilizar o protocolo UDP, permitindo a uma aplicação o envio de pacotes para a rede de uma forma mais rápida, reduzindo a latência da ligação. Assim pode-se considerar o protocolo UDP um serviço sem ligação, devido há não necessidade de longas ligações entre cliente e servidor [36].

3.2.2 Comunicação Cliente/ Servidor

Existem diversas arquiteturas de *software*, como por exemplo, o a cliente/ servidor, peer-to-peer ou o modelo em três camadas, no caso do WebRTC, é importante analisarmos os modelos: cliente/ servidor e peer-to-peer, começando pelo modelo de comunicação Cliente/ Servidor, trata-se de uma arquitetura com processos distintos para o cliente e o servidor, mas que interagem entre si compartilhando recursos. Um dos processos é responsável pela execução e manutenção da informação (servidor) e outro responsável pela obtenção dos dados (cliente), conforme se ilustra na Figura 4 [37].

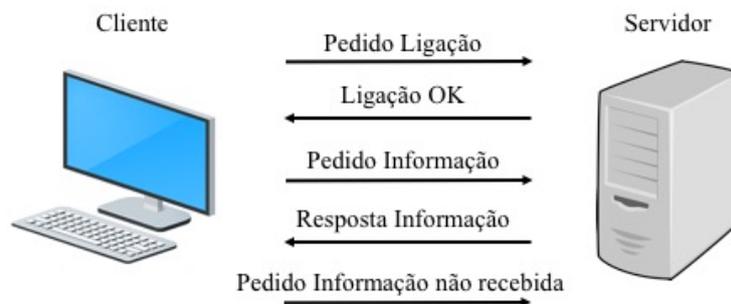


Figura 4: Modelo Cliente/ Servidor usando TCP

Utilizando o protocolo TCP (Figura 4), orientado à ligação, antes de iniciar a transferência dos dados é necessário garantir que a ligação entre o cliente e o servidor está garantida. Em caso de erro de transmissão, o protocolo TCP é responsável por fazer pedidos de retransmissão. Por outro lado, utilizando o protocolo UDP (Figura 5) como referido anteriormente, é um protocolo que utiliza velocidades de transmissão maiores porque os datagramas UDP têm tamanho máximo inferior aos segmentos TCP permitindo reduzir a latência, no entanto, não é tão fiável porque não garante que a ligação entre o cliente e o servidor esteja estabelecida.

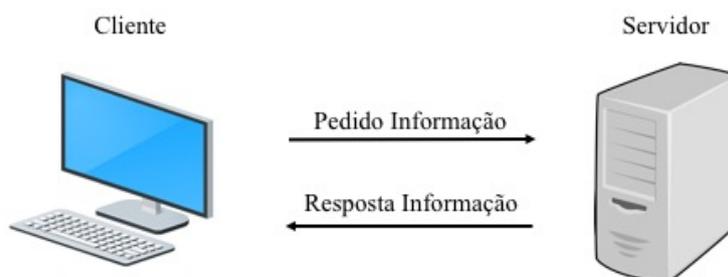


Figura 5: Modelo Cliente/ Servidor usando UDP

3.2.3 Comunicação Peer-to-peer

A arquitetura P2P ou ponto-a-ponto é semelhante à arquitetura cliente/ servidor. No entanto, cada nó da rede pode funcionar como cliente ou servidor transmitindo dados sem a necessidade de um servidor central, conforme Figura 6.



Figura 6: Topologias de rede ponto-a-ponto

A comunicação ponto-a-ponto permite que as aplicações dividam a carga entre cada nó (cliente ou servidor) da rede permitindo uma maior robustez e segurança pois não é possível fazer um ataque ao servidor central. Em redes peer-to-peer como todos os computadores da rede contribuem mais ou menos de forma igual para lidar com a carga de processamento e armazenamento de arquivos partilhados e ao contrário da arquitetura cliente/ servidor, a carga de trabalho é descentralizada. [38].

3.2.4 NAT

Um endereço de IP é o identificador de um dispositivo numa rede privada ou pública. Devido aos inúmeros dispositivos ligados em rede existe a necessidade de maximizar os endereços IP públicos recorrendo para isso a endereços IP privados.

Os endereços públicos são geridos por uma entidade reguladora, com custos associados, e que permitem identificar uma máquina (PC, routers, etc...) na Internet. Por outro lado, os endereços privados, utilizados apenas num domínio local, não são encaminháveis para a Internet. Por exemplo, um computador configurado com um IP privado terá de ser encaminhado para a Internet através de um endereço IP público.

Com um servidor de NAT (Network Address Translation) é possível maximizar o número de IP públicos utilizando sub-redes. Como demonstra a Figura 7, o servidor NAT é responsável por encaminhar o tráfego da rede privada ligada ao endereço 10.0.25.1 para o endereço 125.35.48.166 permitindo que a rede privada tenha ligação à Internet.

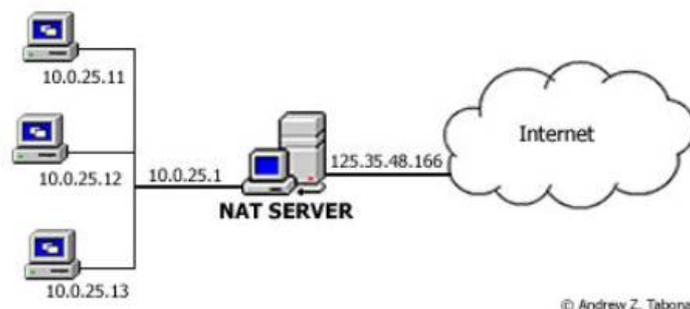


Figura 7: Estrutura de rede usando NAT

A ligação à Internet não seria possível sem o servidor NAT porque os endereços da rede privada não estão na mesma gama do endereço 125.35.48.166, o serviço de NAT permite a comunicação porque cria uma NAT com a associação entre o endereço global do router (125.3548.166) e o endereço *gateway* da rede privada (10.0.25.1), Desta forma, o router que faz NAT mantém uma relação da proveniência dos pedidos da rede interna, para onde deverão ser encaminhadas as correspondentes respostas. [39].

3.2.5 HTTP e HTTPS

O HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) é um protocolo de comunicação da camada de aplicação, sendo a base de comunicação para transferência de dados da World Wide Web (WWW), um sistema de documentos em hipermédia que são interligados e executados na Internet.

O objetivo deste protocolo é permitir a transferência de ficheiros, essencialmente no formato HTML, entre o cliente (*browser*) e o servidor (Apache ou Internet Information Services (IIS)). Como mostra a Figura 8, o *browser* (cliente) efetua um pedido HTTP, o servidor trata o pedido e em seguida, devolve uma resposta HTTP.

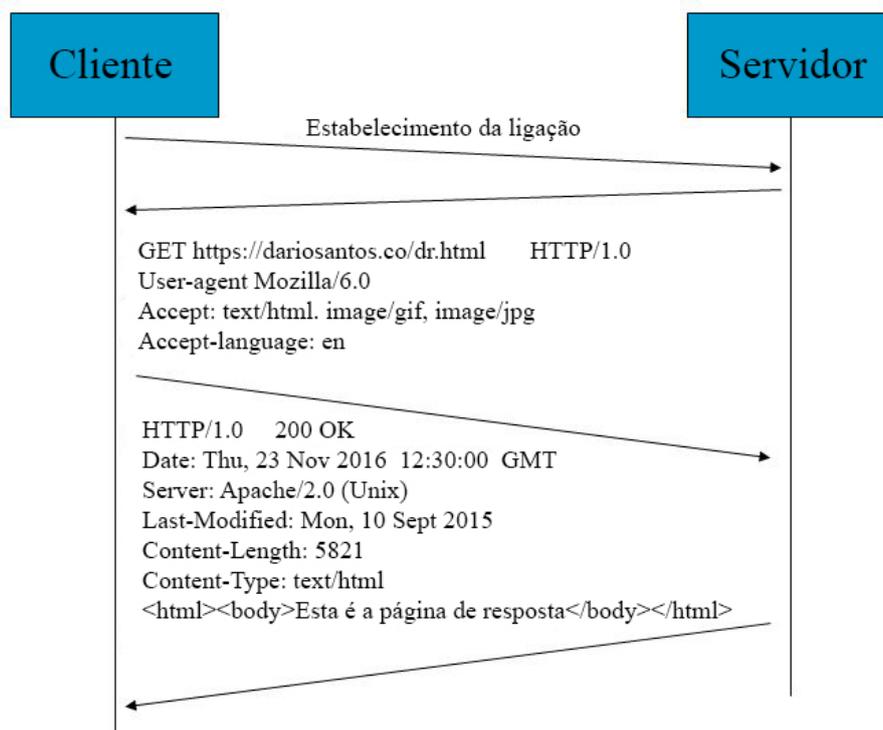


Figura 8: Pedido/ Resposta HTTP

Um pedido HTTP é um conjunto de instruções enviadas ao servidor pelo *browser*. O servidor interpreta instruções como: o tipo de ficheiro solicitado, o método a ser aplicado e a versão do protocolo utilizada. Cada instrução compreende três elementos que devem ser separados por um espaço: o método, o URL e a versão do protocolo usado pelo cliente, geralmente HTTP/1.0, definida na RFC 2616.

O pedido HTTP também permite o envio de campos facultativos no cabeçalho do pedido com informações adicionais sobre o pedido e/ou o cliente, como por exemplo, o *browser* e o sistema operativo utilizado.

O corpo da mensagem HTTP é enviado abaixo das linhas do cabeçalho. Numa mensagem de resposta, o corpo da mensagem é o recurso que foi requisitado pelo cliente, ou caso não seja possível obter o recurso, é uma mensagem de erro. No pedido HTTP efetuado pelo cliente, o corpo da mensagem pode conter informações que serão enviadas diretamente pelos utilizadores ou um ficheiro que será enviado para o servidor. Existem diversos tipos de pedidos HTTP, no entanto os mais utilizados são os pedidos GET e POST. O pedido GET tenta aceder a um conteúdo existente no servidor, por exemplo, uma página Web (ficheiro HTML), uma imagem ou um PDF (Portable Document Format). O pedido POST tenta aceder a uma página Web que contém um formulário HTTP e preenche os campos desse formulário [40].

O protocolo HTTP é um protocolo inseguro porque os pedidos não são cifrados, ou seja, caso alguém capture as mensagens enviadas no pedido HTTP tem acesso ao conteúdo da mesmas podendo ainda adulterar a informação. De forma a resolver este problema de segurança surgiu o HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol Secure), uma versão segura do protocolo HTTP que faz uso de uma camada adicional de segurança utilizando o protocolo SSL/TLS, permitindo assim que os dados sejam enviados através de uma ligação com criptografia.

Em Maio de 2015, a IETF, através da RFC 7540 apresenta o protocolo HTTP versão 2 (HTTP/2). O HTTP 2.0 apresenta aos utilizadores e aos programadores vários recursos novos, como a ligação multiplexada, ou seja, o *browser* utiliza uma única ligação para devolver múltiplos ficheiros, compressão de cabeçalho ou *server push*. O recurso comprimido pelo servidor, permite ao servidor retornar mais de um pacote de dados por pedido do cliente. Ao explorar este recurso na transmissão de vídeo, podemos romper a relação "um por um" entre pedido e resposta no streaming HTTP convencional. Quando a duração do segmento é fornecida pelo servidor, o cliente pode solicitar mais segmentos de video por pedido, assim, aumenta praticamente a duração do segmento dessa transmissão. O chamado *server push* permite devolver elementos antes de eles serem solicitados. Por exemplo, no HTTP/1.1, o cliente primeiro precisa de solicitar a página, ler o código-fonte em HTML, interpretar que ali há elementos externos e então solicitar cada um desses elementos. Ao utilizar HTTP/2.0 o cliente ao solicitar um ficheiro index.html que contém elementos externos, o servidor poderá responder com o index.html todos os elementos externos no mesmo pedido [41].

3.2.6 Sockets e WebSockets

O Socket é uma abstração para a camada de aplicação da identificação de um extremo da comunicação. Cada endereço tem um identificador único composto pelo endereço da máquina e o identificador local da porta usado pelo processo. O identificador de porta é usado para mapear dados recebido pela máquina para aplicações específicas. O processo de comunicação utilizando o portocolo TCP ocorre da seguinte forma: o servidor aguarda por ligações para uma determinada porta. O cliente deve saber previamente qual o IP do servidor e a respectiva porta onde o servidor foi colocado à espera de ligações de forma a solicitar a ligação ao servidor/porto. Por exemplo, se o profissional de saúde utilizar uma aplicação cliente que faz pedidos a um servidor que disponibiliza os dados médicos dos batimentos cardíacos de um paciente, a aplicação cliente teria de efetuar pedidos regularmente de forma a que o profissional

de saúde tenha acesso aos diferentes valores dos batimentos cardíacos. Ao utilizar o protocolo socket, sempre que um valor de batimento cardíaco for atualizado no servidor, essa informação é enviada para todos os clientes (*browsers*) ligados.

O protocolo WebSocket é um protocolo de comunicação da camada de aplicação, especificado pelo IETF como RFC 6455. O WebSocket é baseado no protocolo TCP e foi projetado para ser implementado em *browsers* e servidores Web, comunicação bidirecional, mas pode ser usado por qualquer aplicação cliente ou servidor.

Com podemos verificar pela Figura 9, o servidor depois de iniciado, fica à espera de pedidos dos clientes. Depois o cliente estabelece a ligação com o servidor ficando com uma ligação ativa para transferência de dados até que uma das partes, cliente ou servidor, termine a ligação.

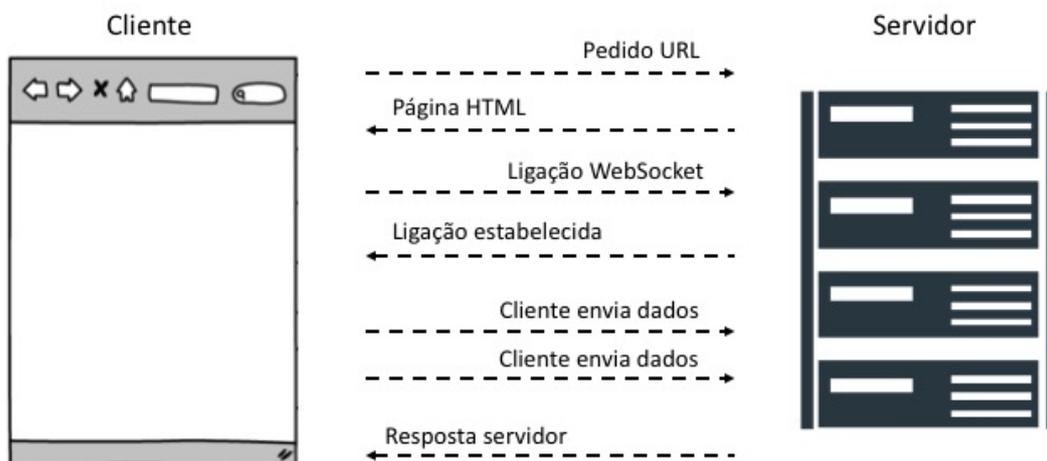


Figura 9: Protocolo Websockets

O WebSocket é normalmente utilizado em *frameworks*, como o Socket.io, uma *framework* para comunicação em tempo real desenvolvida em javascript e geralmente incorporada em páginas HTML [42].

3.2.7 HTML

O Hyper Text Markup Language (HTML) é uma linguagem de programação *client-side*, ou seja, o código é interpretado do lado do cliente (*browser*), que se refere a links que ligam páginas umas às outras, “HyperText” e usa marcação para ligar texto, imagens e outros tipos

de conteúdo que sejam possíveis de interpretar pelos *browsers* “Markup”, como por exemplo, `<head>`, `<title>`, `<body>`, `<header>`, `<footer>`, `<article>`, `<section>`, `<p>`, `<div>`, ``, ``.

O HTML é uma recomendação do W3C e é adotado pelos principais *browsers*, Internet Explorer (IE), Google Chrome, Mozilla Firefox e Safari.

Todas a páginas Web, são na realidade, um ou vários ficheiros HTML ligados entre si. Cada ficheiro HTML é composto por diversas tags HTML, ver exemplo de um ficheiro HTML através da Figura 10.

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3   <head>
4     <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" /> <!--skip-->
5     <title>Telemedicina</title>
6     <link rel="stylesheet" type="text/css" href="/easyrtc/easyrtc.css" />
7     <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/landing.css" />
8     <script type="text/javascript" src="js/prettify/prettify.js"></script>
9     <script type="text/javascript" src="js/prettify/loadAndFilter.js"></script>
10    <script type="text/javascript" src="js/prettify/jquery.min.js"></script>
11    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="js/prettify/prettify.css" />
12    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/style.css" />
13    <script src="/socket.io/socket.io.js"></script>
14    <script type="text/javascript" src="/easyrtc/easyrtc.js"></script>
15    <script type="text/javascript" src="/easyrtc/easyrtc_ft.js"></script>
16    <script type="text/javascript" src="/easyrtc/labs/desktop_capture_iframe_version.js"></script>
17    <script type="text/javascript" src="js/script.js"></script>
18  </head>
19  <body>
20    <div id="container">
21      <div id="header"></div>
22      <div id="menu"></div>
23      <div id="main">
24        <div id="demoContainer">
25          <div id="connectControls">
26            <button id="connectButton" onclick="connect()">Ligar</button>
27            <button id="disconnectButton" disabled="disabled" onclick="disconnect()">Desligar</button>
28            <div id="iam">Ainda não está ligado...</div>
29            <h3> Tipo de vídeo</h3>
30            <div id="videoSrcBlk"></div>
31            <!-- <h3>Utilizadores conectados:</h3> -->
32            <div id="otherClients"></div>
33          </div>
34        </div>
35      </div>
36    </div>
37    <div id="footer">
38      <p><em>©copy; 2016 - Skedans Systems, Inc., All Rights Reserved.</em></p>
39      <p id="license"><a href="https://github.com/priologic/easyrtc/blob/master/LICENSE">See LICENSE file in project folder</a> for details.</p>
40    </div>
41  </div>
42  <!--show-->
43 </body>
44 </html>
```

Figura 10: Exemplo de código HTML

As tags HTML são palavras-chave de uma página Web que definem se o *browser* deve exibir o conteúdo e de que forma o pode formatar. A maioria das tags é composta por duas partes, uma de início e uma de fim, por exemplo, `<html>` e `</html>` respetivamente tag de início e fim. A tag de fecho é normalmente igual à tag de abertura mas com uma barra “/”. Existem tags que não necessitam de tag de fecho como é o exemplo da ``.

O HTML tem uma estrutura com tags obrigatórias devendo começar por identificar o tipo de documento com a tag `<!DOCTYPE html>`, seguidamente, deve obedecer à seguinte estrutura `<html><head></head><body></body></html>`. Dentro da tag head devem ser colocadas as

informações relativas, por exemplo, à apresentação da página Web com importação de ficheiros Cascading Style Sheets (CSS). Entre as tags `body`, devem ser colocadas as informações que a página Web irá apresentar. O HTML pode ser visto como o esqueleto que dá a estrutura a cada página Web.

A última versão do HTML é a versão 5 desde 2014, esta versão trouxe várias melhorias para os conteúdos multimédia, como exemplo, o áudio e o vídeo porque passaram a ser interpretados de forma nativa. No entanto, de forma a melhorar as funcionalidades das páginas Web é possível embutir código *JavaScript* no código HTML.

3.2.8 Cascading Style Sheets

O Cascading Style Sheets (CSS) é uma linguagem de folhas de estilos que define como as páginas HTML são apresentadas em termos de formatação de layout. Por exemplo, o CSS controla fontes, cores, margens, linhas, alturas, larguras, imagens de fundo ou posições, havendo desta forma, uma enorme integração entre o HTML e o CSS.

O CSS possibilita a partilha do formato onde uma mesma definição de layout pode ser aplicada a várias páginas, aumentando a flexibilidade e reduzindo a repetição de código. Existem diferentes maneiras de aplicar a formatação do CSS dentro do HTML: através do atributo `style`, da tag `style` ou de um link externo, como ilustram as Figuras 11, 12 e 13 respectivamente.

```
<div id="videos" style="float:left;width: 220px;">  
  <h3>Stream Local</h3>  
  <div autoplay="autoplay" id="localVideos"></div>  
</div>
```

Figura 11: Atributo style CSS

Na Figura 11 é utilizado o atributo `style` dentro da tag `div` do HTML.

```

<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" /> <!--skip-->
    <title>Telemedicina</title>
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="/easyrtc/easyrtc.css" />
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/landing.css" />
    <script type="text/javascript" src="js/prettify/prettify.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="js/prettify/loadAndFilter.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="js/prettify/jquery.min.js"></script>
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="js/prettify/prettify.css" />
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/style.css" />
    <script src="/socket.io/socket.io.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="/easyrtc/easyrtc.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="/easyrtc/easyrtc_ft.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="/easyrtc/labs/desktop_capture_iframe_version.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="js/dr.js"></script>

    <style type="text/css">
      #stuffToSend {width:300px;}
      #sendMessageArea{
        float:left;
        width:400px;
        padding-right:20px;
      }
      #sendMessageText{
        width:100%;
      }
      #conversation {
        height:200px;
        border:solid 1px gray;
        overflow-y:scroll;
      }
    </style>
  </head>

```

Figura 12: Tag style CSS

Na Figura 12 é utilizada a tag style para definição da formatação e não um atributo dentro de um elemento HTML.

```

<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" /> <!--skip-->
    <title>Telemedicina</title>
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="/easyrtc/easyrtc.css" />
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/landing.css" />
    <script type="text/javascript" src="js/prettify/prettify.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="js/prettify/loadAndFilter.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="js/prettify/jquery.min.js"></script>
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="js/prettify/prettify.css" />
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/style.css" />
    <script src="/socket.io/socket.io.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="/easyrtc/easyrtc.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="/easyrtc/easyrtc_ft.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="/easyrtc/labs/desktop_capture_iframe_version.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="js/dr.js"></script>
  </head>

```

Figura 13: Link externo para ficheiro CSS

O link externo para ficheiro CSS (Figura 13) é uma das opções mais utilizadas porque permite que as alterações de formatação sejam feitas uma única vez e afetem várias páginas simultaneamente.

O CCS na versão 3 (CSS3) é a versão mais recente do CSS que incorpora novos elementos para construir animações tanto em 2 como em 3 dimensões. Incorpora também novos mecanismos para maior controlo sobre o estilo com o qual se mostram as características das páginas, os mais comuns são os efeitos de rotação, movimento e transição.

3.2.9 JavaScript

O JavaScript (JS) é uma linguagem de programação *client-side*, ou seja, interpretada pelo cliente (*browser*), sem necessidade de passar num servidor. É utilizada para controlar o HTML e o CSS para manipulação do comportamento da página Web. O JavaScript é também uma linguagem de programação com orientação a objetos baseada em protótipos e em *first-class functions*, conhecida como a linguagem de *script* da Web. Hoje em dia, o JS pode ser utilizado em qualquer aspeto, desde aplicações do lado do cliente, como também utilizada do lado do servidor, através da utilização de aplicações Node.js.

O código JS, (Figura 14) foi desenhado para ser incluído em produtos e aplicações como o *browser* de forma a ligar-se aos objetos desse ambiente com o objetivo de aprimorar o comportamento dos elementos da página Web. O código pode ser colocado diretamente numa página HTML, através da utilização das tags `<script></script>`, ou pode ser incluído através de um ficheiro JavaScript da seguinte forma: `<script type="text/javascript" src="script.js"></script>`.

```
1 function receiveStatusCB(otherGuy, msg) {
2   var receiveBlock = document.getElementById(buildReceiveAreaName(otherGuy));
3   if( !receiveBlock) return;
4
5   switch (msg.status) {
6     case "started":
7       break;
8     case "eof":
9       receiveBlock.innerHTML = "Finished file";
10      break;
11     case "done":
12       receiveBlock.innerHTML = "Stopped because " +msg.reason;
13       setTimeout(function() {
14         receiveBlock.style.display = "none";
15       }, 1000);
16       break;
17     case "started_file":
18       receiveBlock.innerHTML = "Beginning receive of " + msg.name;
19       break;
20     case "progress":
21       receiveBlock.innerHTML = msg.name + " " + msg.received + "/" + msg.size;
22       break;
23     default:
24       console.log("strange file receive cb message = ", JSON.stringify(msg));
25   }
26   return true;
27 }
```

Figura 14: Exemplo código JavaScript

3.3 Comunicação utilizando o WebRTC

O WebRTC é uma *framework opensource* com licença General Public License (GPL), isenta de custos, que permite aos *browsers* implementar soluções de Real Time Communications (RTC) por meio de API disponíveis para o efeito. O WebRTC está a ser normalizado como API no W3C e no IETF como protocolo, sendo atualmente mantido pelo Google, Mozilla e Opera. Nesta secção descrevemos os componentes do WebRTC bem como o seu funcionamento.

3.3.1 Arquitetura WebRTC

Pela primeira vez, os *browsers* podem trocar diretamente dados multimédia em tempo real com outros *browsers* utilizando uma ligação ponto a ponto. O WebRTC disponibiliza aos componentes Web a capacidade de integração de aplicações multimédia em tempo real para a Web, sem necessidade de instalação de *plugins*, downloads ou outras instalações adicionais. O objetivo é ajudar a construir uma plataforma RTC que funcione em vários *browsers* e em várias plataformas.

A Figura 15, mostra os elementos característicos de uma arquitetura WebRTC. A função RTC interage com a aplicação Web usando a API padrão e comunica com o sistema operativo utilizando o *browser*. Enquanto na Web, normalmente se utiliza o TCP, o protocolo de transporte utilizado pelo WebRTC é o UDP. Devido há necessidade de criação de um canal de sinalização entre *browsers*, o WebRTC faz uso de um servidor de sinalização [43].

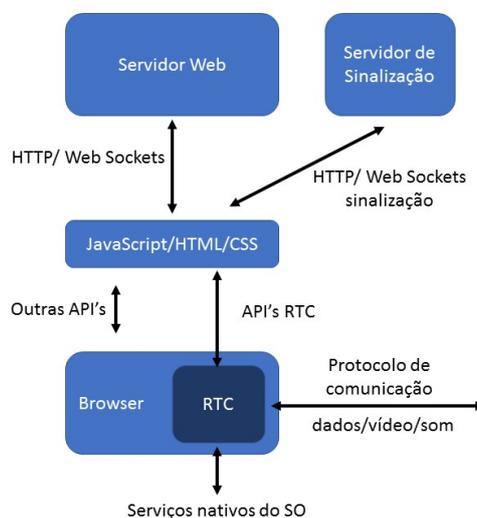


Figura 15: Elementos da arquitectura WebRTC

O WebRTC estende a arquitetura cliente-servidor, introduzindo um paradigma de comunicação ponto a ponto entre *browsers*. O WebRTC pode utilizar dois tipos de arquitetura: arquitetura trapezoide ou arquitetura em triângulo.

Arquitetura trapezoide

A Figura 16, mostra o WebRTC trapezoide, este tem como base o SIP Trapezoid, definido na RFC 3261. Os dois servidores Web comunicam usando um protocolo de sinalização padrão, como SIP (Session Initiation Protocol), usado em muitos sistemas de VoIP e videoconferência, com o objetivo de adicionar capacidade de voz, vídeo e sistemas de mensagens instantâneas. As mensagens de sinalização são usadas para configurar e encerrar comunicações. Estas mensagens de sinalização são transportadas pelo protocolo HTTP ou WebSocket através dos servidores Web que podem modificá-las conforme necessário [44].

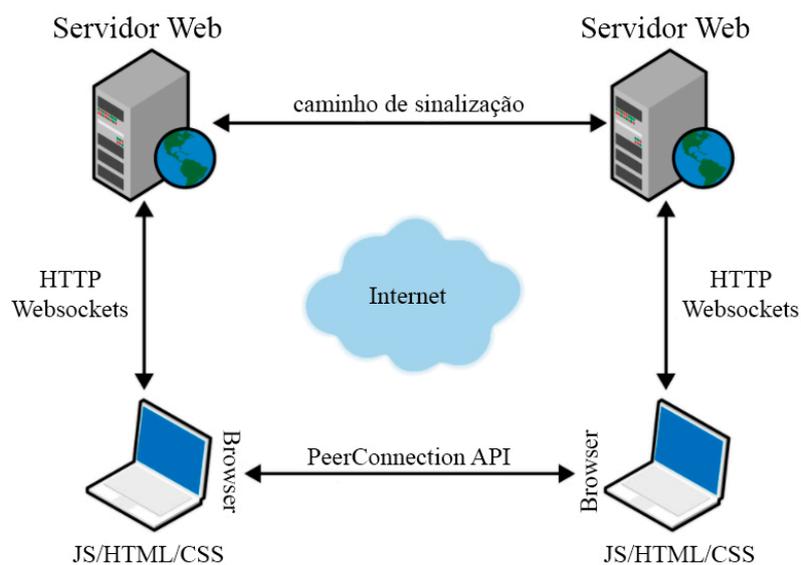


Figura 16: Arquitetura Trapezoide

Arquitetura em triângulo

Na arquitetura WebRTC Triangular, ambos os clientes estão a executar o mesmo WebRTC. Isso produz o "Triângulo" WebRTC apresentado na Figura 17. É chamado de triângulo devido à forma de sinalização (lados do triângulo) e fluxos de dados (base do triângulo) entre os três elementos (*browsers* e servidor Web).

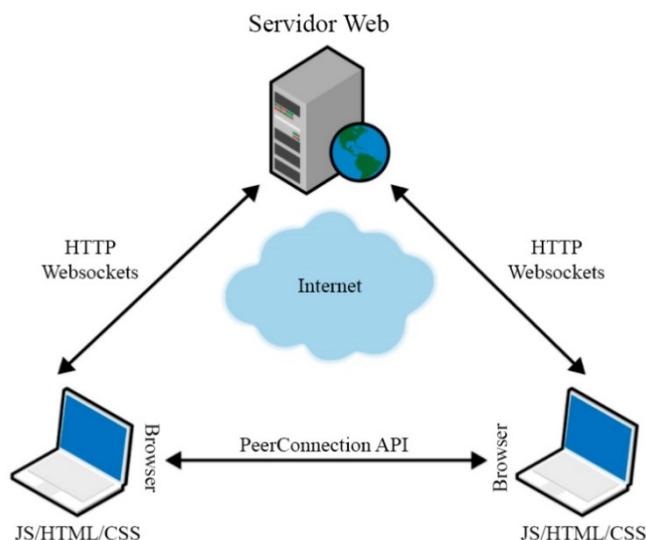


Figura 17: Arquitetura Triangular

O cenário WebRTC mais comum é provavelmente aquele em que ambos os *browsers* estejam a executar o mesmo aplicativo Web. Neste caso, o trapezoide torna-se um Triângulo. A sinalização entre o *browser* e o servidor Web não está regulamentada no WebRTC, pois é considerada parte da aplicação. Quanto ao caminho de dados, um PeerConnection permite que a informação flua diretamente entre os *browsers* sem necessidade de um servidor intermediário [43].

3.3.2 API WebRTC

A API WebRTC é desenvolvida sobre três conceitos principais, representando cada conceito uma API diferente: *MediaStream*, *PeerConnection* e *DataChannel*.

3.3.2.1 MediaStream

A API *MediaStream* permite aceder facilmente aos conteúdos originados pelas câmaras e microfones locais. O método `getUserMedia()` é a forma principal de aceder aos dispositivos locais. No entanto, para aceder aos dispositivos esta API necessita que os utilizadores autorizem essa permissão para as páginas Web.

A informação multimédia em tempo real é representada por um objeto de fluxo na forma de vídeo ou áudio, ver Figura 18. A seleção de dispositivos de entrada é tratada pela API

MediaStream (por exemplo, quando há duas câmaras ou microfones ligados). Cada objeto *MediaStream* inclui vários objetos *MediaStreamTrack* representando vídeo e áudio como diferentes dispositivos de entrada. Cada objeto *MediaStreamTrack* pode incluir vários canais (canais de áudio direito e esquerdo) sendo estas as partes mais pequenas definidas pela API *MediaStream*.

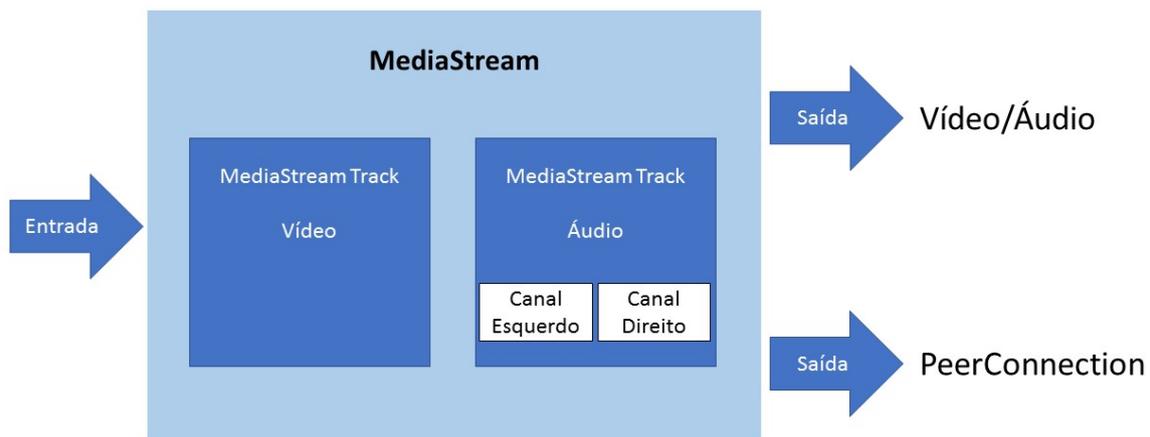


Figura 18: Representação da API *MediaStream*

Existem duas maneiras de produzir objetos *MediaStream*. Primeiro, podemos renderizar a saída para um elemento de vídeo ou áudio. Em segundo lugar, podemos enviar para a saída o objeto *RTCPeerConnection*, que depois é enviado para um ponto remoto [43].

3.3.2.2 PeerConnection

A API *PeerConnection* permite que dois utilizadores comuniquem diretamente através do *browser* utilizando uma ligação ponto-a-ponto. As comunicações são efetuadas através de um canal de sinalização fornecido pelo código de script na página Web proveniente do servidor Web, como por exemplo, o *WebSocket*. Após a ligação estar estabelecida é possível enviar os dados multimédia, obtidos pela API *MediaStream*.

O sistema *PeerConnection* faz uso do protocolo ICE (Interactive Connectivity Establishment) em conjunto com servidores STUN e TURN para permitir que os dados multimédia sejam baseados em UDP, de forma a que estas informações sejam enviadas quando se utiliza o NAT ou *firewalls* [43].

3.3.2.3 DataChannel

A API *DataChannel* foi desenvolvida como serviço de transporte, permitindo que os *browsers* troquem informações de forma bidirecional numa ligação ponto a ponto.

O IETF estabeleceu o uso do protocolo SCTP (Stream Control Transmission Protocol) encapsulado no DTLS (Datagram Transport Layer Security) para transportar dados que não sejam multimédia. O encapsulamento de SCTP sobre DTLS em UDP juntamente com o ICE fornece uma solução com confidencialidade, autenticação e integridade. Além disso, esta solução permite o transporte de dados para interagir com o transporte de dados multimédia paralelos e assim também poder compartilhar num único número de porta da camada de transporte. O SCTP foi escolhido uma vez que suporta nativamente vários fluxos com modos de entrega confiáveis ou parcialmente confiáveis [43].

A configuração *DataChannel* é realizada quando a função `CreateDataChannel()` é chamada pela primeira vez num objeto *PeerConnection*. Cada chamada subsequente para a função `CreateDataChannel()` simplesmente cria um novo *DataChannel* dentro da associação SCTP existente.

Esta três API's, *MediaStream*, *PeerConnection* e *DataChannel* são essenciais para que a comunicação em tempo real seja possível através do *browser*. As API's comunicam entre si através de protocolos como o ICE, SCTP ou UDP.

3.3.3 Sinalização WebRTC

O WebRTC utiliza a API *RTCPeerConnection* para comunicação em tempo real entre *browsers*, no entanto, é necessário um mecanismo para coordenar a comunicação, um processo conhecido como sinalização. Os métodos e protocolos de sinalização não são especificados pelo WebRTC porque existem diversas alternativas como por exemplo, Socket.io/WebSockets.

A sinalização WebRTC refere-se ao processo de configuração, controle e término de uma sessão de comunicação. Para que dois pontos iniciem a comunicação um com o outro, existe a necessidade de troca de três tipos de informações: controlo de sessão, rede e dados multimédia.

3.3.3.1 Informações de Controle de Sessão

Determina quando se deve iniciar, fechar ou modificar as sessões de comunicação. As mensagens de controle de sessão são também usadas para reportar erros.

3.3.3.2 Informações de Rede

Determina onde se encontram cada um dos *peers* na Internet (endereço IP e porta) para que o *peer* que necessite de iniciar chamadas saiba toda a informação do destinatário.

3.3.3.3 Informações de Dados Multimédia

Determina os *codecs* e os tipos de multimédia em comum entre os *peers*. Na tentativa de iniciar uma sessão de comunicação, caso os *peers* contenham diferentes configurações multimédia ou suportem diferentes *codecs*, é improvável que exista uma comunicação de qualidade. A sinalização que troca informações de configuração de dados multimédia entre *peers* ocorre ao usar um pedido e resposta no formato do Protocolo de Descrição de Sessão (SDP).

De forma a existir uma ligação com sucesso, a *RTCPeerConnection* deve obter condições de ligação, por exemplo, *codecs* e reunir possíveis endereços de rede para o *host* da aplicação. O mecanismo de sinalização não está incorporado na API WebRTC.

Devido ao NAT ou *firewalls* o processo de sinalização não é um processo simples porque existe filtragem de pacotes que não são preparados para lidar com ALGs ou outras medidas de proteção. O mecanismo de sinalização também é responsável por garantir que as mensagens de sinalização possam ser compartilhadas entre *peers*.

O mecanismo de sinalização WebRTC utiliza o ICE de forma a negociar o melhor caminho entre *peers*. O ICE utiliza três métodos para calcular o caminho mais rápido. O primeiro método é quando ICE tenta estabelecer uma ligação UDP usando o endereço do *peer* obtido a partir da placa de rede. No caso do equipamento estar por trás de NAT o primeiro método inevitavelmente falhará. No entanto, existem dois métodos adicionais utilizados pelo ICE, um servidor STUN ou TURN.

3.3.4 Comunicação WebRTC através de NAT e Firewalls

Muitas das comunicações na Internet ainda utilizam o sistema de endereçamento IPv4, devido a isto, a maioria dos dispositivos ligados a estas redes estão a utilizar o protocolo NAT. Tendo em conta a utilização do NAT ou de *firewalls* a comunicação numa ligação ponto-a-ponto não é direta. O ICE (Interactive Connectivity Establishment) é uma *framework*, desenvolvida pelo grupo de trabalho Multiparty Multimedia Session Control (MMUSIC) e pela IETF, que permite ao WebRTC superar as complexidades das redes que utilizam os serviços de NAT ou *Firewalls*. O ICE encontra o melhor caminho, numa ligação ponto-a-ponto, para os peers se ligarem, ver RFC 5245 [45]. A *framework* ICE é normalmente utilizada para dados multimédia, como por exemplo, o VoIP, comunicações ponto-a-ponto, vídeo e mensagens instantâneas. A tecnologia WebRTC usa o ICE para simplificar a complexidade do sistema de endereçamento. Nas ligações ponto-a-ponto é enviado o URL do servidor ICE para a ligação entre peers.

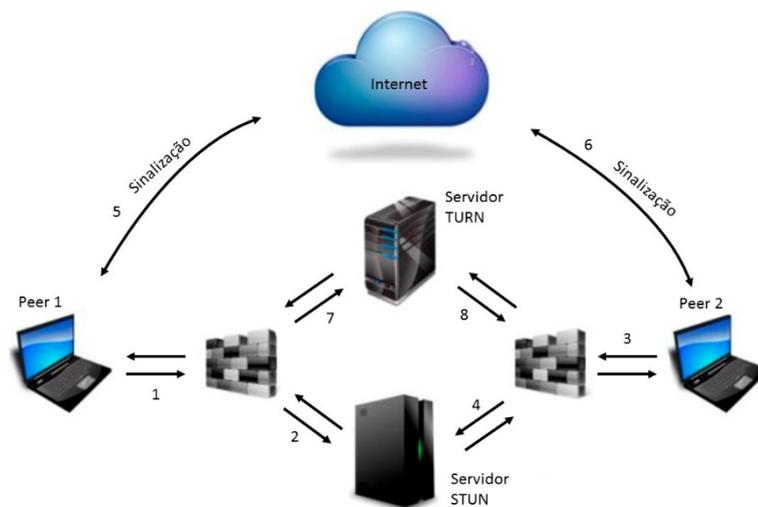


Figura 19: Interactive Connectivity Establishment

A Figura 19 ilustra o ICE a utilizar dois tipos de servidores, STUN (Session Traversal Utilities) e TURN (Traversal Using Relays). O ICE utiliza o servidor STUN para descobrir qual o endereço externo atribuído a um peer específico. Caso existam falhas na utilização do servidor STUN, o tráfego é encaminhado através de um servidor TURN. Qualquer servidor TURN pode ser utilizado como STUN, um servidor TURN é um servidor STUN com a funcionalidade de retransmissão incorporada [46].

3.3.5 Servidor STUN e TURN

O uso da Internet continua a aumentar havendo necessidade de aumentar também o número de endereços IP únicos. As empresas de alojamento utilizam NAT para maximizar o número de endereços IP e usam *firewalls* em conjunto com o NAT para garantir segurança nas redes de comunicação.

Uma vez que o NAT fornece endereços IP privados para os dispositivos que estão por trás dele, o protocolo ICE é usado para identificar esses dispositivos por trás do NAT. Para estabelecer e manter o estado da ligação, o ICE usa dois protocolos: STUN e TURN [47].

3.3.5.1 STUN

O Session Traversal Utilities (STUN), definido na RFC 5389, permite verificar se o dispositivo está numa rede protegido por um NAT, nesse caso, o STUN obtém o IP público de forma a estabelecer a comunicação ponto-a-ponto. Para isso, o servidor STUN necessita de ser configurado numa rede de terceiros devendo residir na rede pública.

A Figura 20, representa a comunicação ponto a ponto usando um servidor STUN. O cliente, que normalmente está dentro de uma rede privada, solicita um pedido de ligação ao servidor STUN, que se encontra na rede pública. O servidor STUN devolve uma resposta de sucesso que contém o endereço IP e o número da porta do cliente remoto. Assim os dados enviados são escondidos através de mapeamento exclusivo or (XOR) para evitar a tradução do conteúdo do pacote por *gateways* da camada de aplicação (ALGs) que analisa os pacotes na tentativa de executar métodos alternativos de NAT [47].

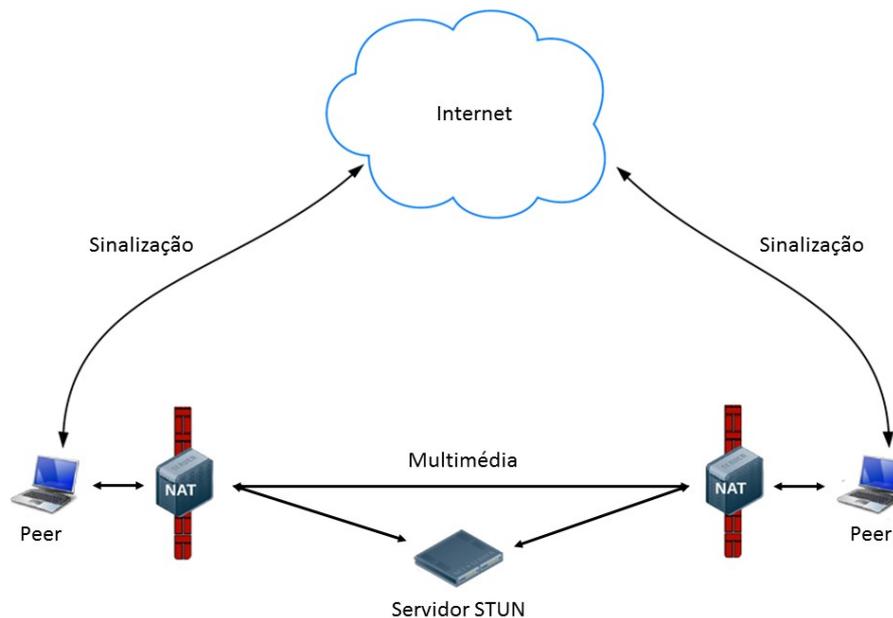


Figura 20: Arquitetura servidor STUN [4]

As mensagens STUN são enviadas através dos pacotes UDP, uma vez que este não fornece garantias de transporte confiáveis. Os servidores STUN não implementam nenhum mecanismo de confiabilidade nas suas respostas.

3.3.5.2 TURN

O *Traversal Using Relays around NAT* (TURN), definido na RFC 5766, permite que um equipamento atrás de um NAT adquira um IP e uma porta pública de um servidor de retransmissão presente na rede pública. Através do endereço de retransmissão, o equipamento pode receber dados multimédia de qualquer ponto disponível para enviar dados através da Internet.

Na Figura 21, o cliente TURN por trás do NAT está ligado há internet através do NAT privado. O servidor de TURN está ligado há internet através de um IP público, conseguindo um servidor TURN receber várias ligações de clientes simultaneamente. O cliente TURN envia periodicamente mensagens de sinalização para verificar se a ligação ao servidor TURN se encontra ativa. Se o cliente for obrigado a enviar os mesmos dados para vários *peers*, os dados são duplicados em todas as ligações necessárias diminuindo largura de banda entre o cliente e o servidor [38].

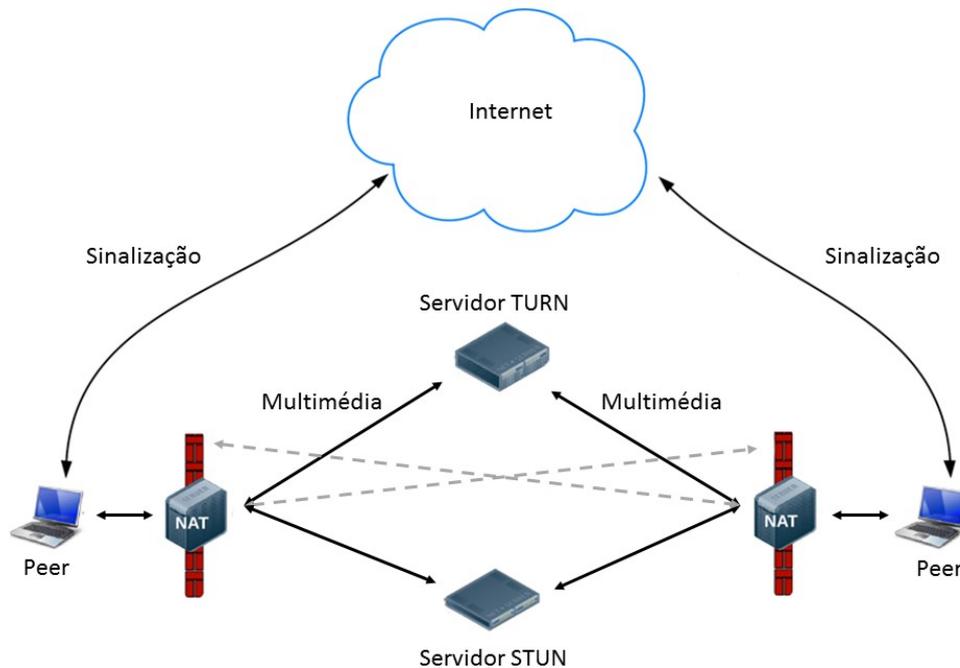


Figura 21: Arquitetura servidor TURN [4]

O STUN tem limitações para estabelecer ligações entre dois pares se eles estiverem atrás de um servidor de NAT. Em caso de falha do servidor STUN existe a necessidade do servidor TURN estabelecer o caminho de comunicação de dados entre dois *peers*. O servidor TURN pode ainda ser usado para ocultar a identidade do cliente, comunicando o endereço público do servidor TURN em vez do endereço IP do cliente. Em caso de falha do servidor STUN, poderá ocorrer alguma latência até o servidor TURN estabelecer a ligação. De forma a minimizar a latência quando ocorrem falhas no servidor STUN, o WebRTC usa o protocolo ICE.

3.4 Segurança no WebRTC

O WebRTC é uma *framework* que permite a comunicação em tempo real usando o *browser*. Tratando-se de uma aplicação de comunicação, é essencial analisar o tipo de segurança utilizada pelo WebRTC. A API WebRTC inclui interfaces específicas para garantir a segurança da informação:

- *RTCIIdentityProvider*

Permite solicitar que uma confirmação de identidade seja gerada ou validada.

- *RTCIIdentityAssertion*
Representa a identidade de um ponto remoto da ligação atual. Na eventualidade de nenhum *peer* ser configurado e verificado, esta interface retorna null.
- *RTCIIdentityProviderRegistrar*
Regista um *provider* de identidade (idP).
- *RTCIIdentityEvent*
Apresenta uma confirmação de identidade gerada por um idP. Normalmente este processo é realizado para um *RTCPeerConnection*.
- *RTCIIdentityErrorEvent*
Revela possíveis erros relacionados com o idP.
- *RTCCertificate*
Representa um certificado utilizado por um *RTCPeerConnection* se autenticar.

Em todos os seus componentes o WebRTC obriga a utilização de cifragem da informação, através da utilização de certificados digitais em conjunto com os protocolos DTLS e SRTP.

O protocolo DTLS, definido na RFC 6347, foi desenvolvido para garantir a integridade das mensagens durante o seu transporte através do protocolo UDP. O protocolo DTLS baseia-se no protocolo TLS de forma a garantir a privacidade e integridade da informação entre duas aplicações que comuniquem pela internet. [43].

O *RTCPeerConnection* é responsável pela criação de um canal de informação seguro através do protocolo Secure Real-Time Transport Protocol (SRTP), definida na RFC 3711, garantindo confidencialidade, autenticação e integridade da informação. Este protocolo é utilizado também durante o processo de sinalização e no mecanismo NAT. Através da *RTCDataChannel* é possível a criação de um canal de dados seguro via Stream Control Transmission Protocol (SCTP) encapsulado em DTLS (Datagram Transport Layer Security) [48].

3.5 Vantagens e Desvantagens do WebRTC

Existem várias vantagens que impulsionam o uso do WebRTC. O WebRTC é uma interface de programação de código aberto que não depende do sistema operativo.

Durante todo o processo de comunicação WebRTC, é obrigatório a cifragem dos dados que são transportados. O protocolo seguro SRTP é usado para criptografia e autenticação. Isto é especialmente benéfico, nomeadamente para as comunicações na área da saúde.

O WebRTC usa o *codec* de áudio Opus produzindo voz de alta fidelidade. O *codec* Opus é baseado na tecnologia de *codec* SILK do Skype. O *codec* VP8 é usado para vídeo. Devido há utilização dos *codecs* Opus e VP8 para áudio e vídeo respetivamente, é garantida a interoperabilidade entre de voz e vídeo existentes, evitando a necessidade de downloads de *codecs* que possam conter códigos maliciosos. A interoperabilidade inclui dispositivos como o telefone ou VoIP, através da utilização de protocolos como o SIP.

O WebRTC suporta ainda ligações de sessão confiáveis, normalmente quando se utiliza NAT ou *firewalls* na rede, algo que dificulta e pode bloquear outras comunicações e protocolos de colaboração. A utilização de sessões evita que a informação seja transmitida pelo servidor reduzindo a latência e aumentando a qualidade da comunicação.

O WebRTC é uma solução que se adapta às mudanças nas condições da rede de forma a detetar e evitar o congestionamento da mesma. O WebRTC ajusta a qualidade das comunicações e responde à disponibilidade da largura de banda através da utilização dos protocolos *Real-Time Transport Control* (RTCP) e *Secure Audio Video Profile with Feedback* (SAVPF).

O WebRTC foi desenvolvido para que os programadores usem um processo simplificado, reduzindo o tempo de implementação. O WebRTC é uma inovação comparativamente aos sistemas de comunicação fechados existentes, como o Skype, Google Hangouts ou Facebook. Sendo uma plataforma baseada na Web, é possível a sua customização através de código CSS, JS ou HTML, existindo a possibilidade de integração com outros sistemas já existentes [49].

Embora existam múltiplos benefícios para utilizar o WebRTC, também existem algumas desvantagens. A maior desvantagem é o facto de o WebRTC ainda não ser completamente suportado por todos os *browsers*, como por exemplo o Internet Explorer e o Safari.

Considerando que o WebRTC ainda está em fase de desenvolvimento é provável e expectável que existam muitas mudanças de código, tornando-se difícil uma análise final ao seu desempenho geral.

3.6 Uso de *Frameworks* para Implementação WebRTC

O WebRTC possibilita a comunicação usando dados multimédia através do *browser* em tempo real, como o áudio e vídeo. No entanto, adicionalmente é necessário um serviço de sinalização. Já existem várias estruturas que permitem a utilização dos serviços de sinalização em conjunto com o WebRTC, como por exemplo, WebSockets, que oferecem meios para a comunicação entre *browsers*. Algumas das *frameworks* existentes são:

- PeerJS

O PeerJS é utilizado para implementação do WebRTC fornecendo uma API de ligação peer-to-peer completa. Na implementação apenas é necessário um ID, para criação de um peer.

- SimpleWebRTC

Para tornar o WebRTC o mais acessível possível, o SimpleWebRTC é composto por pequenos módulos independentes com as funcionalidades existente no WebRTC, como áudio, vídeo, chat ou transferência de ficheiros. No entanto, ainda existem alguns problemas com a integração de um servidor de sinalização, nomeadamente a utilização do socket.io e com a utilização de um servidor turn, concretamente, rfc5766-turn-server.

- OpenWebRTC

Um projeto *open-source* com uma licença BSD-2. Com o OpenWebRTC, é possível criar aplicações WebRTC nativas que comuniquem com *browser* que suportam o padrão WebRTC, como Chrome, Firefox ou Bowser. O Bowser é um *browser* para dispositivos móveis de código aberto com suporte WebRTC, construído em cima do OpenWebRTC e disponível para iPhone e iPad, disponível gratuitamente na Apple App Store.

O OpenWebRTC disponibiliza uma API JavaScript, desenvolvida especialmente para plataformas móveis, com recursos poderosos, como a codificação de vídeo acelerada

por hardware e renderização de vídeo baseada em OpenGL. No entanto, nem todas as funcionalidades disponibilizadas pelo WebRTC são suportadas pelo OpenWebRTC.

- EasyRTC

É uma *framework* desenvolvida em JavaScript que suporta o serviço de sinalização baseado em Node.js e isola, em pequenos módulos, as funcionalidades existentes na API WebRTC.

Devido à sua facilidade de desenvolvimento, de instalação e de uso, foi implementado em mais de 5.000 servidores de produção inicial.

Existem outras plataforma baseadas em WebRTC, no entanto, têm um custo associado não existindo um total controlo sobre a aplicação. Como exemplo, indicamos a aplicação de Telemedicina ViVi Doctor e a aplicação de vídeo conferência LaNube.cl com possível integração com a rede telefónica.

O uso de *frameworks* como ponto de partida no processo de desenvolvimento tende a melhorar as funcionalidades existentes no WebRTC. Com estas *frameworks*, a configuração inicial é mais rápida e continua a ser possível existir controle total da aplicação.

No processo de implementação da aplicação de telemedicina, de forma a efetuar testes em ambiente hospital, foi escolhida a *framework* EasyRTC devido à sua robustez, qualidade da documentação e excertos de código com exemplos das funcionalidades pretendidas. O EasyRTC disponibiliza as funcionalidades dos mecanismos WebRTC já implementados em muitos *browsers* e também foi testado em diversos projetos, como por exemplo, na assistência de pessoas invisuais [50] ou em protótipos de aplicações de telemedicina [51]. O EasyRTC, por defeito, tem os seus próprios servidores STUN. Na eventualidade dos endereços STUN não serem alterados no EasyRTC, existe a necessidade de comunicação para a rede externa de forma a todos os serviços estarem disponíveis. No entanto é possível configurar os serviços de STUN e TURN na mesma máquina onde está implementado o EasyRTC permitindo a comunicação apenas na rede interna.

3.7 Conclusões

O WebRTC é uma tecnologia de código aberto que possibilita comunicações em tempo real de

áudio, vídeo, mensagens instantâneas ou transferência de ficheiros através da utilização do *browser*. Ao utilizar o WebRTC é mandatório o uso de protocolos que garantem a autenticidade, confidencialidade e integridade da informação.

O WebRTC tem um grande potencial devido à possibilidade de customização e à facilidade de utilização e de integração com outros dispositivos, nomeadamente o telefone fixo ou o VoIP. Acompanhando a tendência das TIC e devido há necessidade de apenas o *browser* para efetuar comunicações WebRTC, a utilização do WebRTC é possível também em dispositivos móveis como telemóveis e *tablets*.

Devido há necessidade de vários serviços, como o de sinalização, para o bom funcionamento do WebRTC em redes que utilizam NAT ou *firewalls*, surgiram diversas *frameworks*, por exemplo, o EasyRTC, que possibilitam, não só uma rápida implementação de um serviço WebRTC, como contribuem para o aumento da qualidade dos serviços e para a criação de novos módulos WebRTC.

4 Proposta de Aplicação WebRTC

No âmbito do Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação Médica (MGSIM) da Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG) do Instituto Politécnico de Leiria (IPL) e da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (FMUP), foi desenvolvida uma aplicação Web utilizando o WebRTC com o título Aplicações de Telemedicina Usando WebRTC, de Joaquim Barranca. Continuando o trabalho realizado pelo Mestre Joaquim Barranca, este capítulo descreve uma solução de telemedicina implementada com o objetivo de realizar testes em ambiente hospitalar.

A solução desenvolvida tem por base as características estudadas anteriormente, nomeadamente, a capacidade de transmissão de áudio e vídeo, mensagens instantâneas e transferência de ficheiros usando o WebRTC através do *browser*. O capítulo começa com a análise da arquitetura utilizada para implementação do cenário de testes e com a análise dos requisitos e da configuração inicial necessários para utilização das funcionalidades da aplicação. De seguida, descrevemos as funcionalidades e as restrições da utilização de uma aplicação de telemedicina utilizando o WebRTC através do *browser*. Por último, devido à utilização de diferentes perfis de utilizadores, são analisadas as diferentes interfaces disponíveis na aplicação para cada um dos perfis.

4.1 Arquitetura da Aplicação de Telemedicina Utilizando o EasyRTC

A solução proposta, representada na Figura 22, assenta numa arquitetura de comunicação cliente/ servidor através da utilização do protocolo HTTPS. Os clientes (profissional de saúde ou paciente), através do *browser*, ligam-se à aplicação, acedendo a uma página HTML com CSS e JavaScript de forma a efetuar o pedido de ligação ao servidor Web. O servidor Web, contém a *framework* EasyRTC instalada sobre o serviço Node.js que irá tratar o pedido de ligação e de sinalização utilizando o socket.io. Caso a ligação seja efetuada com sucesso, a ligação passa a ser uma ligação ponto a ponto entre clientes. Assim, a aplicação proposta neste trabalho é constituída por um servidor Web alojado num entidade externa e responsável por aceitar as ligações HTTPS efetuadas pelo *browser* e responsável pelo serviço de sinalização.

A aplicação web desenvolvida sendo baseada no EasyRTC, permite a comunicação ponto a ponto, independentemente dos clientes estarem por de trás de uma rede com NAT e ou *firewalls* porque contém na sua *framework* a configuração dos servidor STUN/STURN.

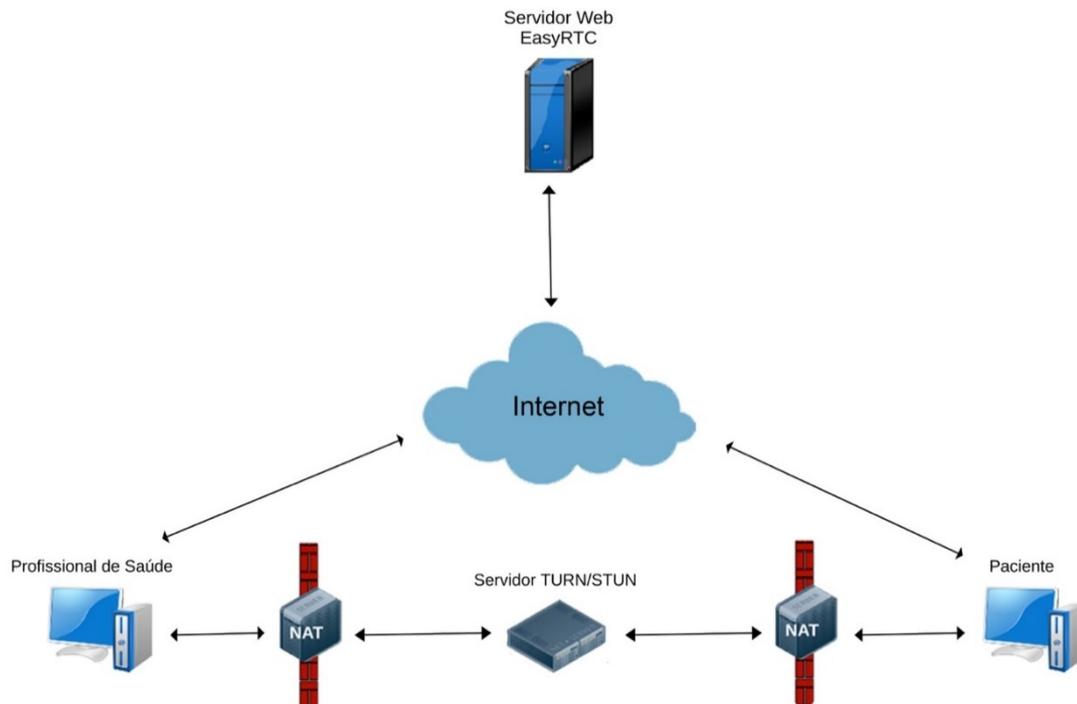


Figura 22: Arquitetura Aplicação de Telemedicina Usando o WebRTC

No EasyRTC, os endereços TURN não estão configurados por defeito. No entanto, o endereço STUN por defeito é `stun.sipgate.net` na porta 10000. Para realização dos testes, além do endereço STUN por defeito, foi acrescentado o STUN proprietário da Google, `stun.l.google.com` na porta 19302. Como servidor TURN, foi configurado uma conta no serviço público `numb.viagenie.ca` na porta 3478 e configurado um servidor TURN privado utilizando o PeerJS Server, a funcionar através do endereço temporário público `https://dariosantos.info`.

4.2 Requisitos e Configuração Inicial

A utilização de *frameworks* permite desenvolver aplicações mais rápido, economizando tempo, ajuda a criar aplicações mais sólidas e seguras, além de reduzir a quantidade de código repetido. Nesta secção, para um bom funcionamento da aplicação web, são apresentados os requisitos e os comandos necessários para a instalação e configuração da aplicação de telemedicina utilizando o WebRTC através da *framework* EasyRTC.

4.2.1 Requisitos da Aplicação Utilizando a *framework* EasyRTC

A aplicação de desenvolvida assenta numa arquitectura de comunicação cliente/ servidor. De seguida, apresentamos os requisitos necessários para o (i) cliente e para o (ii) servidor:

(i) Cliente

Para utilização da aplicação WebRTC desenvolvida o requisito necessário mais importante é o *browser*. No entanto, apesar de quase todos os computador integrarem no seu hardware microfone e *webcam*, é necessário garantir que o *browser* tem as permissões necessárias para aceder a estes dois dispositivos ou a outros dispositivos externos utilizados, como por exemplo, um microscópio digital.

Até ao momento, os *browsers* que suportam nativamente o WebRTC são: Google Chrome, Mozilla Firefox e Opera. Contudo, existem disponíveis *plugins* para o Internet Explorer e Safari terem a possibilidade de comunicação entre aplicações WebRTC, como por exemplo, o *Temasys WebRTC Plugin*.

Relativamente aos dispositivos móveis, os dispositivos com o sistema operativo android mais recentes, através do Google Chrome, suportam as comunicações utilizando o WebRTC. Como referido anteriormente na secção 3.6, a comunicação utilizando aplicações WebRTC em dispositivos móveis da Apple, é possível através do Bowser, um *browser* construído em cima do OpenWebRTC e disponível para iPhone e iPad.

(ii) Servidor

Para aplicações WebRTC é necessário configurar um servidor Web para permitir a ligação entre os vários clientes. Com a utilização da *framework* EasyRTC, ao contrário do WebRTC, não é necessário instalação de um servidor de sinalização portanto, para a realização dos testes em ambiente clínico foi configurado apenas um servidor com o sistema operativo Linux Ubuntu na versão 16.04.2 Long Term Support (LTS) x64, com 521 Megabytes (MB) de Random Access Memory (RAM) e um disco Solid State Drive (SSD) com capacidade de 20 Gigabytes (GB). O servidor está alojado em Londres e foi configurado através da plataforma de uma empresa fornecedora de alojamento de servidores virtuais.

Foi criado, para efeitos de testes, um servidor TURN utilizando o PeerJS Server. Este servidor foi criado com as mesmas características do servidor Web, de forma a comprovar o bom funcionamento de um servidor TURN privado em conjunto com o EasyRTC. Os dois servidores necessitam da instalação do Node.js e de configuração SSL, através da utilização de

certificados digitais. Os certificados digitais utilizados foram os StartSSL™ Free, certificados SSL de Class 1 Domain Validated (DV).

4.2.2 Configuração Inicial da Aplicação

A configuração da aplicação foi realizada utilizando o sistema operativo Linux, no entanto, independentemente do sistema operativo e para o bom funcionamento da aplicação é necessário instalar o Node.js e efetuar o download da *framework* EasyRTC.

Utilizando o sistema operativo Linux Ubuntu versão 16.04.2 LTS x64, os comandos necessários para instalação do Node.js e download e configuração do EasyRTC estão descritos na Tabela 1. Através da instalação do Node.js fica disponível o Node Package Manager (npm), um gestor de pacotes JavaScript e muito importante para instalação das dependências necessárias para utilização do EasyRTC, como por exemplo, o socket.io, uma *framework* para comunicação em tempo real.

PASSOS	COMANDOS	DESCRIÇÃO
1.	apt-get install -y nodejs	Instalação Node.js
2.	git clone git@github.com:priologic/easyrtc.git	Cópia da <i>framework</i> Easyrtc
3.	cd easyrtc	Ir para pasta de instalação EasyRTC
4.	npm install	Instalação de dependências base para o funcionamento da aplicação
5.	cd server_example	Ir para pasta de exemplos de aplicações WebRTC
6.	npm install	Instalação de dependências para os diferentes exemplos de aplicações
7.	node server.js	Iniciar funcionamento da aplicação

Tabela 1: Comandos para instalação da aplicação Web

Após a configuração da aplicação Web, através da inserção dos comandos da Tabela 1, é necessário configurar o funcionamento da aplicação através de SSL. No ficheiro `server.js`, correspondente às configurações do servidor, deveram ser adicionadas as linha da Figura 23, e os ficheiros correspondentes às chaves, devem ser copiados para o servidor, neste exemplo, para a pasta `/root/keys`. A aplicação deverá ficar configurada para funcionar sobre a porta 443, correspondente ao protocolo HTTPS.

```
16 // Define ssl keys
17 const options = {
18   key: fs.readFileSync('/root/keys/dariosantos.key'),
19   cert: fs.readFileSync('/root/keys/dariosantos.co.pem'),
20   passphrase: 'xxxxxxxxxxx'
21 };
22
23 // Start Express http server on port 443
24 var webServer = http.createServer(options, app).listen(443);
25
```

Figura 23: Configuração SSL da aplicação Web

4.3 Funcionalidades e Restrições da Aplicação

As aplicações WebRTC já dispõem de muitas funcionalidade além da transmissão de áudio e vídeo em tempo real, mensagens instantâneas e transferências de ficheiros. Nesta secção, descrevemos as funcionalidades e as restrições da aplicação WebRTC, desenvolvida para a realização de teste em ambiente clínico.

4.3.1 Funcionalidades

Além das funcionalidades mais utilizadas, como por exemplo a transmissão de áudio e vídeo em tempo real, é possível utilizar um *whiteboard*, de forma a desenhar e transmir o desejo em real time. O WebRTC também permite a gravação de vídeo local e remoto e a partilha de ecrã, no entanto, para a utilização de partilha de ecrã é necessária a utilização do *plugin* “Screen Capturing” disponível para o Google Chrome e Mozilla Firefox. Uma das recentes novidades do WebRTC é a possibilidade de criação de salas virtuais, permitindo aos utilizadores da aplicação a criação de salas virtuais privadas em simultâneo.

O EasyRTC integra todas as funcionalidade disponíveis no WebRTC à excepção do *whiteboard*. Apesar da integração do *whiteboard* ser possível na *framework* EasyRTC, era necessário mais tempo de desenvolvimento. Assim, as funcionalidades disponíveis pela aplicação Web com o objectivo de realizar testes em ambiente clínico são: transmissão de áudio de vídeo em tempo real, mensagens instantâneas, partilha de ficheiros e partilha de ecrã (com necessidade de instalação do *plugin* “Screen Capturing”).

A aplicação apesar de disponibilizar todas as funcionalidades para os seus utilizadores, apenas os profissionais de saúde podem iniciar as chamadas de áudio e vídeo e conseqüentemente o uso das mensagens instantâneas, partilha de ficheiros e ecrãs. Esta funcionalidade tem como objectivo garantir alguma privacidade aos profissionais de saúde de forma a não estarem a ser constantemente incomodados com pedidos de ligação. Para que seja possível esta funcionalidade foram criados dois *links*: <https://dariosantos.co/dr.html> e <https://dariosantos.co/>. O sufixo *dr.html* permite identificar que o utilizador está a utilizar a aplicação como profissional de saúde.

A aplicação Web desenvolvida tem como principal objectivo a realização de teste em ambiente clínico, neste sentido, não foi desenvolvido uma interface de login de forma a criar a necessidade de registo dos profissionais clínicos, no entanto, tratando-se de uma aplicação de telemedicina, a criação de um módulo de login torna-se necessário.

4.3.2 Restrições

A API *PeerConnection* na *framework* EasyRTC utiliza dois métodos específicos, *webkitRTCPeerConnection* ou *mozRTCPeerConnection*, caso se trate do cliente Google Chrome ou Mozilla Firefox respectivamente. Devido à existência de dois métodos diferentes a comunicação vídeo entre *browser* diferentes, Google Chrome e Mozilla Firefox, não funciona correctamente. O primeiro *peer* a iniciar a ligação há aplicação, é o único a partilhar a *webcam*.

Atualmente, a aplicação apenas permite uma chamada individual, no entanto, é fácil imaginar que um paciente possa precisar ter consultas *on-line* com múltiplos participantes num único pedido, como enfermeiros, médicos de clínica geral e especialistas. Apesar de não ter sido implementado o EasyRTC permite a utilização de chat rooms ou videoconferência em *multistream*.

4.4 Interface Gráfica da Aplicação

A aplicação Web utilizando o WebRTC desenvolvida para testes em ambiente hospital, tem disponível dois tipos de interfaces muito semelhantes, interface paciente e a interface profissional de saúde. Nesta secção, apresentamos cada uma das interfaces, identificando as semelhanças e as diferenças.

A Figura 24, ilustra a página inicial da aplicação, comum às interfaces do paciente e do profissional de saúde.

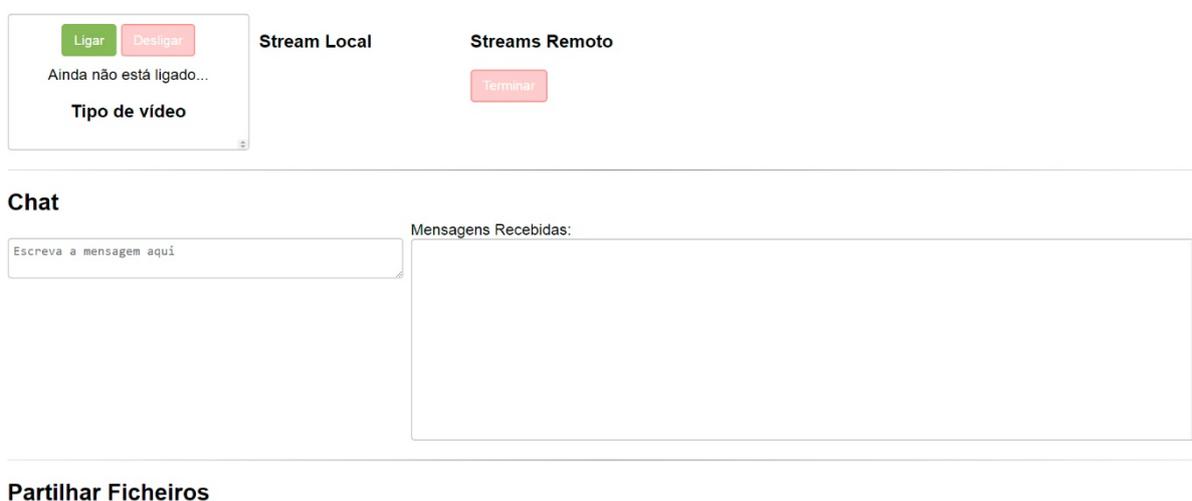


Figura 24: Página inicial da aplicação

A interface divide-se em 4 secções, do lado superior esquerdo, encontram-se os botões para iniciar ou terminar a ligação e do lado superior direito, os blocos destinados para mostrar a transmissão em tempo real, local e remota. No bloco central, encontra-se a funcionalidade de mensagens instantâneas, do lado direito, a caixa para escrever o texto a enviar e do lado esquerdo o histórico de mensagens da sessão. Por fim, o último bloco contém o espaço destinado à partilha de ficheiros.

4.4.1 Interface “Paciente”

A aplicação para o paciente está disponível através do endereço temporário <https://dariosantos.co/>, criado no âmbito desta dissertação de mestrado.

A Figura 25 ilustra a página após o cliente clicar no botão “Ligar”. Não existem muitas diferenças em relação à página inicial, ficando visível os botões “Partilhar Ecrã” e “Câmara Vídeo”. Estes dois botões permitem controlar o tipo de vídeo, a partilha de ecrã ou *webcam*, que o paciente pretende partilhar. Por omissão, a câmara de vídeo local é ligada após clicar no botão “Ligar”.

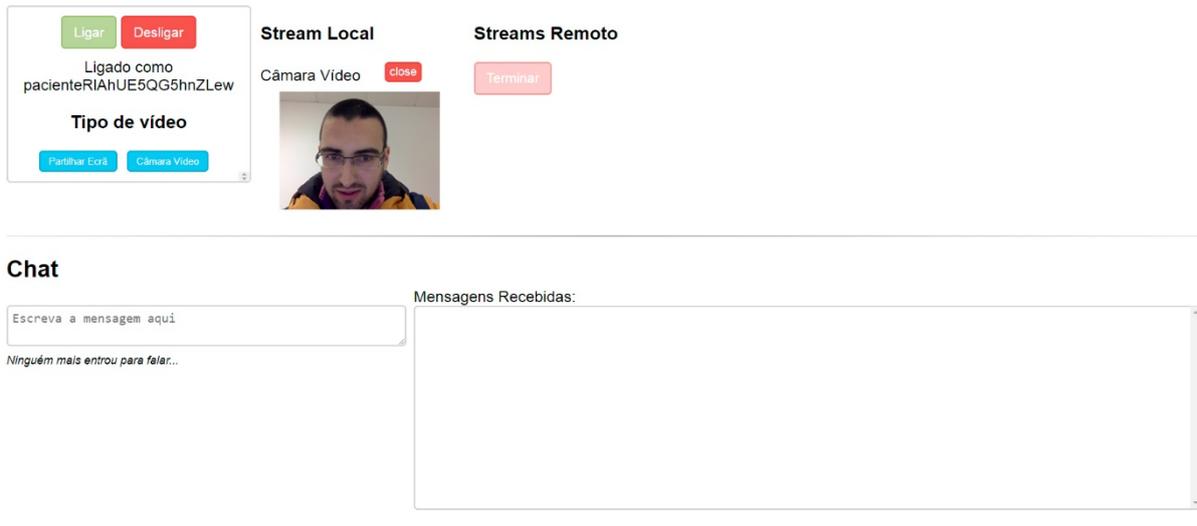


Figura 25: Página após paciente iniciar ligação

O paciente após ligar a aplicação terá de aguardar que o profissional de saúde ligue a sua aplicação. A Figura 26, ilustra a página após o profissional de saúde clicar no botão “Ligar”.

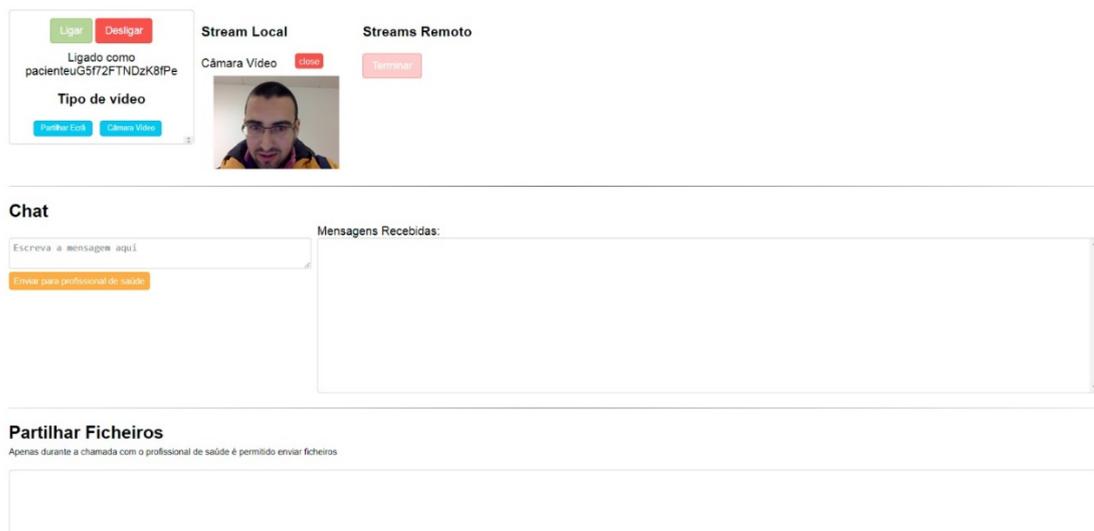


Figura 26: Página da aplicação quando paciente e profissional de saúde estão ligados

Quando o paciente e o profissional de saúde estão ligados, o paciente fica de imediato com a possibilidade de comunicar através das mensagens instantâneas, surgindo na parte inferior da caixa para escrever o texto a enviar, um botão “Enviar para profissional de saúde”. Após escrever o texto desejado na caixa corresponde e clicar neste botão a mensagem é enviada para o profissional de saúde, ficando disponível na caixa do lado direito dentro do block “Chat”.

O paciente para comunicar com o profissional de saúde utilizando o áudio/ vídeo ou transferência de ficheiros, terá de aguardar que o profissional de saúde inicie a chamada.

4.4.2 Interface “Profissional de Saúde”

A aplicação para o profissional de saúde está disponível através do endereço <https://dariosantos.co/dr.html>, criado temporariamente no âmbito desta dissertação de mestrado.

O profissional de saúde enquanto utilizador da aplicação Web usando o WebRTC tem mais alguns botões disponíveis que o paciente não tem acesso. A figura 27, ilustra a página da aplicação após o profissional de saúde clicar no botão “Ligar”.

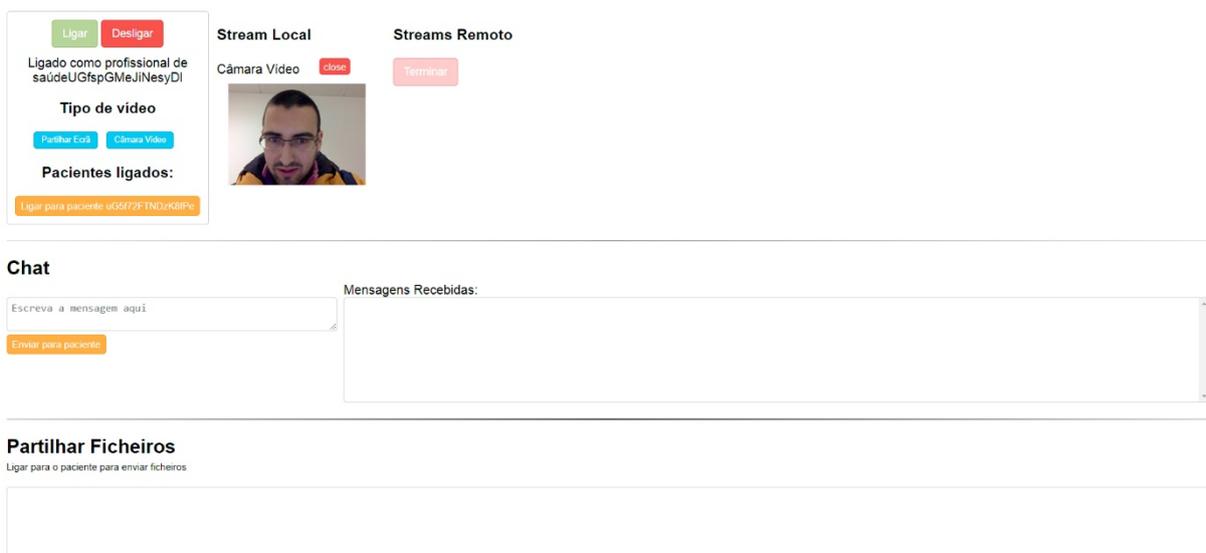


Figura 27: Página da aplicação após profissional de saúde iniciar ligação

O profissional de saúde, contrariamente ao paciente, tem acesso à lista de pacientes ligados à aplicação. Nessa nessa listagem de pacientes existe um botão para cada paciente de forma a

iniciar a comunicação áudio/ vídeo ou partilha de ficheiros.

A Figura 28, ilustra a página da aplicação após o profissional de saúde iniciar a comunicação com um paciente. Após a comunicação estar estabelecida, é possível o profissional de saúde e o paciente comunicarem em tempo real utilizando áudio/ vídeo, mensagens instantâneas e transferência de ficheiros.

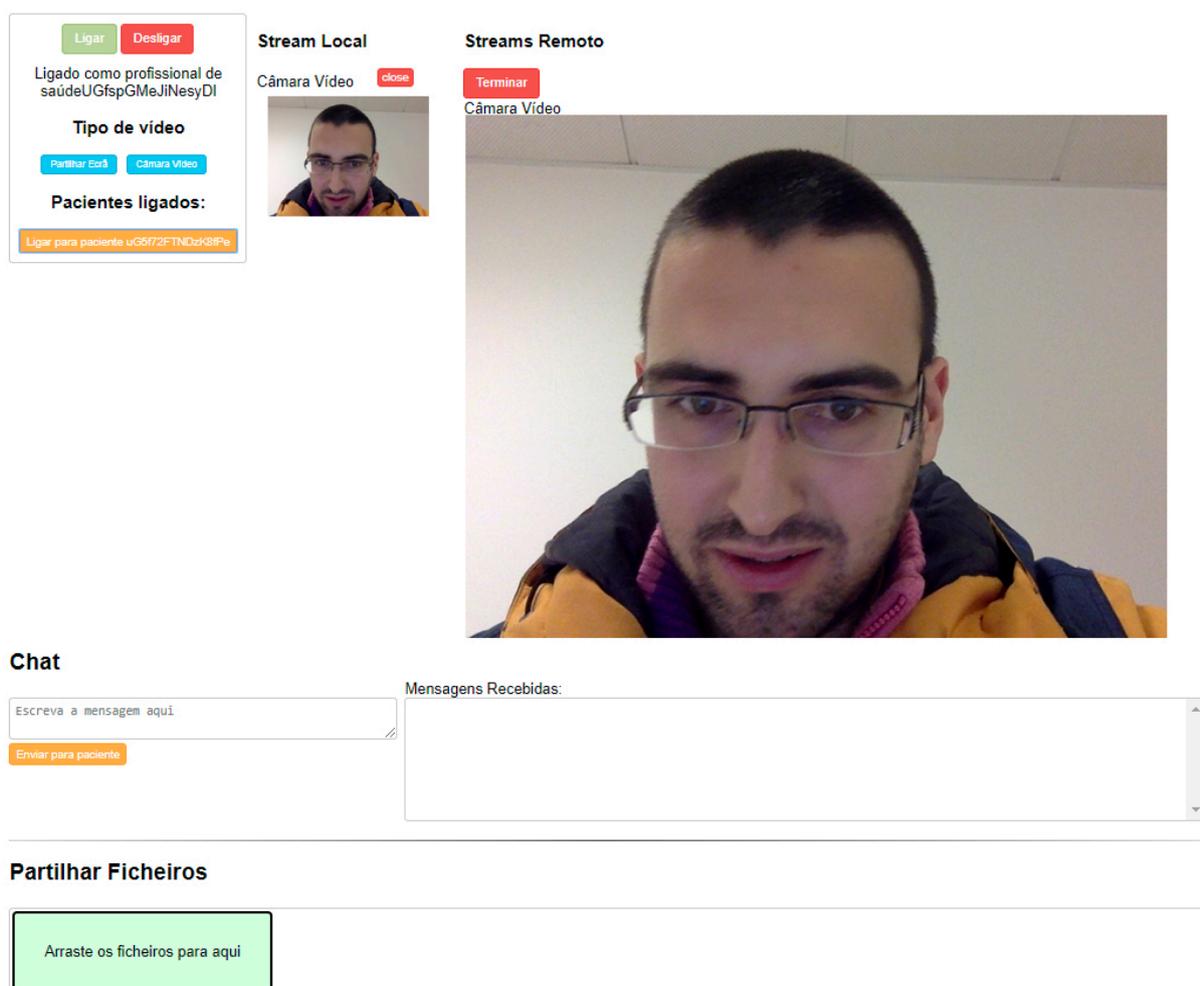


Figura 28: Página da aplicação durante a comunicação iniciada pelo profissional de saúde

As interfaces paciente e profissional de saúde não diferem muito uma da outra, tendo o profissional de saúde a possibilidade de visualizar quais os pacientes ligados à aplicação e a hipótese de ser o único a dar início à comunicação via áudio/ vídeo ou partilha de ficheiros.

4.5 Conclusão

O WebRTC tem sido utilizado em diversos projetos comprovando a sua viabilidade como aplicação Web de telemedicina. Devido à utilização do WebRTC em diversos projetos, foram detectados alguns problemas durante a sua implementação originando diversas *frameworks*. O EasyRTC, a *framework* escolhida para esta dissertação de mestrado, permitiu uma rápida implementação e configuração de uma aplicação Web de telemedicina usando o WebRTC e garantiu a resolução de alguns problemas de comunicação identificados em trabalhos anteriores. Contudo, ainda faltam resolver alguns problemas de compatibilidade quando a comunicação se efetua utilizando diferentes *browsers*.

Nas aplicações de telemedicina é necessário uma interface simples, facilmente implementada devido ao uso de CSS. De forma a garantir alguma privacidade aos profissionais de saúde e garantir simplicidade no uso da aplicação por parte dos pacientes, foram criadas duas interfaces, para profissionais de saúde e pacientes respectivamente. Apenas os profissionais de saúde, através da sua interface, podem dar início às chamadas áudio/vídeo. As mensagens instantâneas são a única funcionalidade que não necessita de qualquer ação adicional após os utilizadores se ligarem à aplicação.

Para o bom funcionamento da aplicação Web e para que seja possível efetuar testes em ambiente clínico, todas as comunicações foram encriptadas através da utilização do protocolo HTTPS e fazendo uso de certificados digitais.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

5 Testes e Análise de Resultados

Neste capítulo são analisados os testes realizados à solução desenvolvida. Os testes foram realizados em ambiente hospitalar com o principal objetivo de testar a aplicação utilizando o WebRTC em cenários reais. Após as consultas de teste, foram realizados questionários, a pacientes e a profissionais de saúde, com o objetivo de recolha de informações relativas às funcionalidades da aplicação, ao seu desempenho e à sua aceitação pelos profissionais de saúde e pelos pacientes. Durante os testes, o servidor Web foi monitorizado para análise do fluxo de dados.

Realizaram-se ainda pequenos testes, com o objectivo de comparar o desempenho de uma aplicação de telemedicina utilizando o WebRTC e outras aplicações de terceiros, nomeadamente, Skype, Google Hangouts e Facebook.

5.1 Testes em cenário real

Os testes realizados à aplicação implementada em cenário real (ver Anexo I), foram realizados na clínica internacional VillaRamadas, especializada no tratamento da doença da adição, como por exemplo, tratamento de drogas, álcool ou depressão. O centro de tratamento dispõe de vários consultórios e centros de internamento no centro litoral de Portugal. Os testes foram realizados pelos profissionais de saúde da clínica, nomeadamente, psicólogos, médicos, terapeutas e monitores e pelos seus pacientes em regime de internamento e ambulatório.

Foram realizadas 30 consultas em ambiente real, no período de julho a agosto de 2017, tendo cada consulta sido realizada a um paciente por um profissional de saúde da clínica. O tempo de estabelecimento da consulta foi calculado através da diferença do momento em que o paciente e profissional de saúde acedem à aplicação através do *browser* e o tempo até estabelecerem a ligação. O tempo de estabelecimento da consulta teve algumas variações, por exemplo no teste 11, devido a problemas técnicos. No entanto, em média a consulta teve um tempo de estabelecimento de 2 minutos e 50 segundos e as consultas tiveram uma duração média de 20 minutos e 25 segundos (Tabela 2).

	Tempo estabelecimento da consulta (minutos)	Duração da consulta (minutos)
Teste 1	10	30
Teste 2	1	12,5
Teste 3	1	25
Teste 4	3	45
Teste 5	5	25
Teste 6	1	30
Teste 7	1	15
Teste 8	1	20
Teste 9	2	10
Teste 10	5	10
Teste 11	10	10
Teste 12	2	10
Teste 13	5	20
Teste 14	1	20
Teste 15	1	20
Teste 16	2	30
Teste 17	1	20
Teste 18	2	20
Teste 19	1	15
Teste 20	1	10
Teste 21	5	15
Teste 22	1	15
Teste 23	1	15
Teste 24	3	10
Teste 25	5	42
Teste 26	1	15
Teste 27	5	15
Teste 28	2	20
Teste 29	2	20
Teste 30	1	45
Média	2 minutos e 50 segundos	20 minutos e 25 segundos

Tabela 2: Tempo de estabelecimento e duração da consulta

Durante as consultas, paciente e profissional de saúde utilizavam o mesmo *browser*, como ilustra a Figura 29, em 67% das consultas foi utilizado o Google Chrome como *browser* e através da Figura 30, as funcionalidades mais utilizadas foram: o áudio, o vídeo e as mensagens instantâneas (chat).

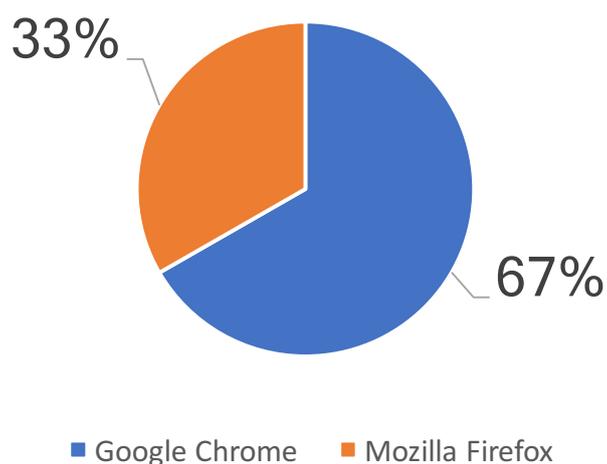


Figura 29: *Browsers* utilizados para realização dos testes

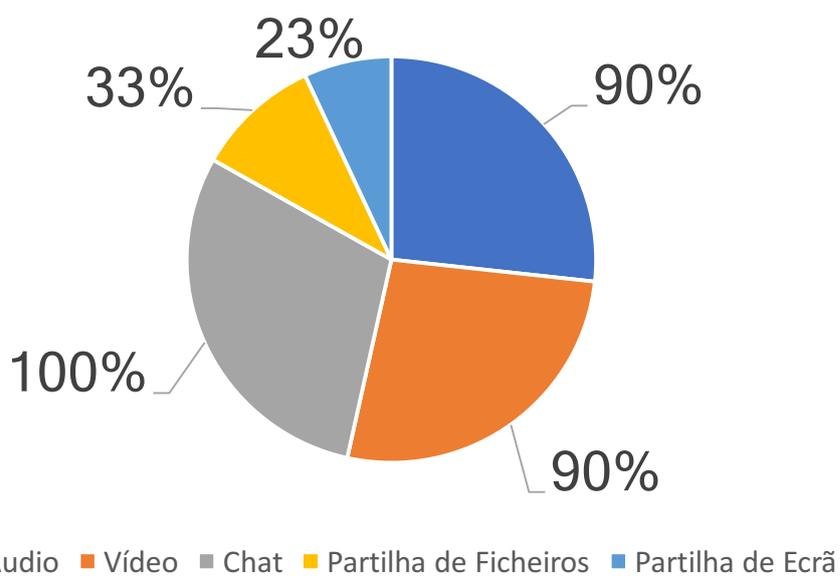


Figura 30: Percentagem das funcionalidades utilizadas durante os testes

De seguida, nesta secção, iremos analisar os testes realizados pelos pacientes e pelos profissionais de saúde.

5.1.1 Paciente

Os pacientes que efetuaram consultas de telemedicina utilizando a aplicação WebRTC via *browser*, eram na sua maioria do género feminino (Figura 31) com idades compreendidas entre

os 19 e 41 anos (Tabela 3).

	Paciente	
	Idade	Género
Teste 1	25	Feminino
Teste 2	30	Feminino
Teste 3	41	Masculino
Teste 4	35	Feminino
Teste 5	31	Masculino
Teste 6	19	Feminino
Teste 7	20	Feminino
Teste 8	39	Feminino
Teste 9	25	Feminino
Teste 10	30	Masculino
Teste 11	26	Masculino
Teste 12	30	Masculino
Teste 13	25	Feminino
Teste 14	32	Masculino
Teste 15	20	Feminino
Teste 16	34	Masculino
Teste 17	32	Masculino
Teste 18	33	Masculino
Teste 19	25	Feminino
Teste 20	29	Feminino
Teste 21	23	Feminino
Teste 22	25	Feminino
Teste 23	28	Masculino
Teste 24	27	Feminino
Teste 25	23	Masculino
Teste 26	19	Feminino
Teste 27	29	Masculino
Teste 28	32	Masculino
Teste 29	31	Feminino
Teste 30	27	Masculino
Média	28,17	

Tabela 3: Idade e género dos pacientes

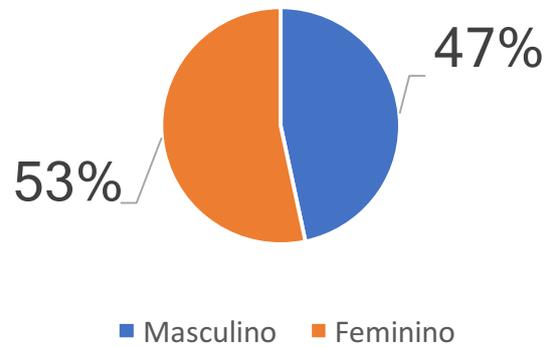


Figura 31: Percentagens por género dos pacientes

Os pacientes na sua maioria, utilizaram o portátil para aceder à aplicação e comunicar em tempo real via *browser* (Figura 32), tendo instalado maioritariamente nas suas máquinas o sistema operativo Windows (Figura 33).

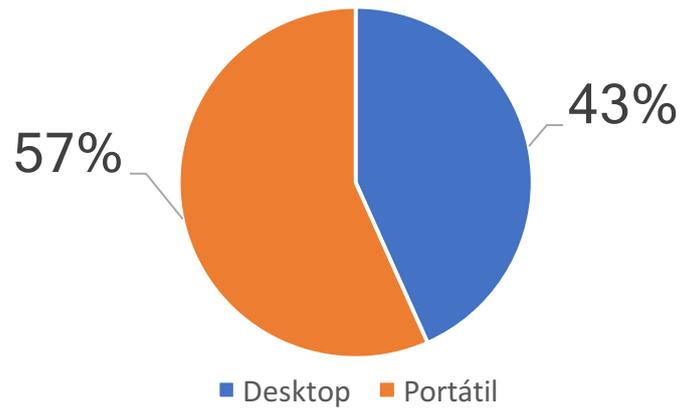


Figura 32: Computadores utilizados pelos pacientes

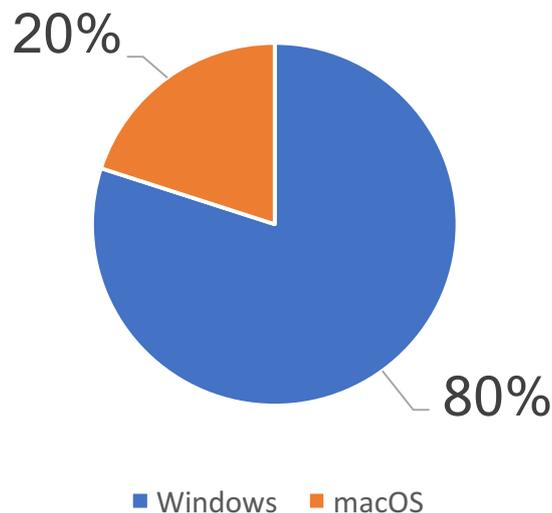


Figura 33: Sistema operativo utilizado pelos pacientes

Após a caracterização do paciente e do equipamento utilizado, vamos analisar as respostas às perguntas do questionário por parte do paciente.

Foram realizadas 9 perguntas de forma a analisar se a aplicação tinha viabilidade para ser implementada em cenário hospital. As perguntas tiveram como objectivo avaliar as funcionalidades, o desempenho da aplicação e a aceitação pelos pacientes.

Numa consulta de saúde é necessário o paciente partilhar os episódios que o levaram até à consulta. No entanto, por vezes existem alguns constrangimentos pelo paciente, normalmente quando não conhece o profissional de saúde. As aplicações de telemedicina podem assegurar

alguma privacidade do doente devido à menor exposição perante o profissional de saúde. De facto, a maior parte dos pacientes que realizaram os testes sentiram-se muito ou completamente à vontade com o profissional de saúde utilizando a aplicação de telemedicina (Figura 34).

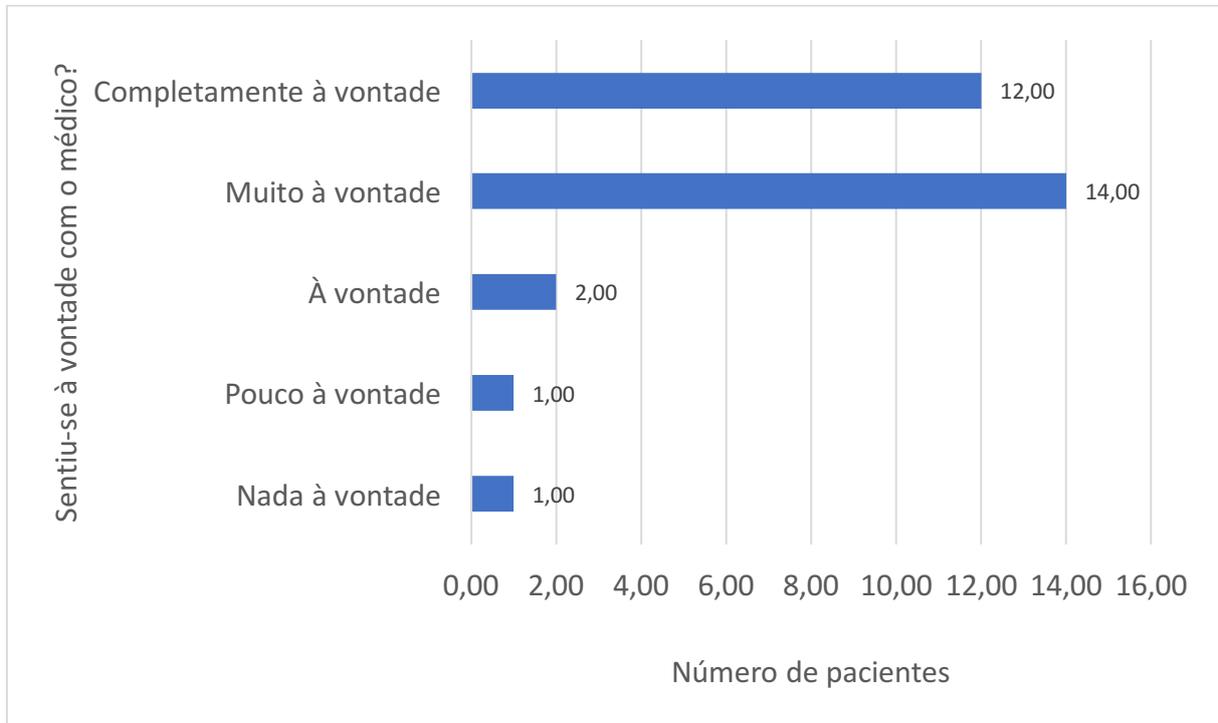


Figura 34: Paciente - sentiu-se à vontade com o médico

Verifica-mos que devido a não ser possível efetuar a ligação entre as aplicações, originou a que o paciente não se sentisse nada à vontade para realizar a consulta. Apesar da maioria dos pacientes não ter tido dificuldades a utilizar a aplicação (Figura 35), ocorreram algumas falhas (Figura 36) durante a sua utilização. Durante a chamada de vídeo não era perceptível de que forma o profissional de saúde iria ligar-se ao paciente e no teste 23 (Anexo I), por exemplo, ocorreu ruído e imagens com atrasos. Nas mensagens instantâneas, caso exista uma quebra de ligação, por exemplo falha na Internet, todo o histórico da conversa da consulta é perdido. Em alguns casos, as mensagens de chat eram enviadas pelo paciente, mas não eram recebidas pelo profissional de saúde. A partilha de ficheiros não funcionou em algumas consultas e a partilha de ecrã não funcionou no primeiro teste devido à falta do *plugin* necessário para o seu funcionamento.

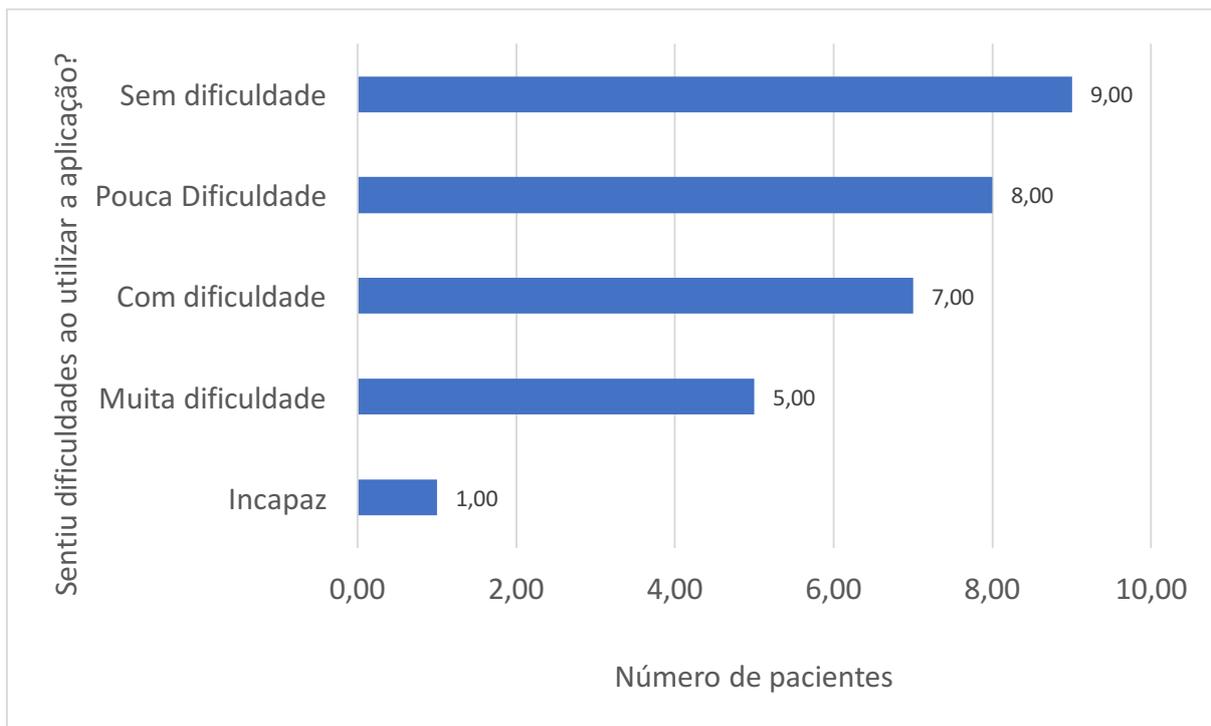


Figura 35: Paciente - sentiu dificuldades ao utizar a aplicação

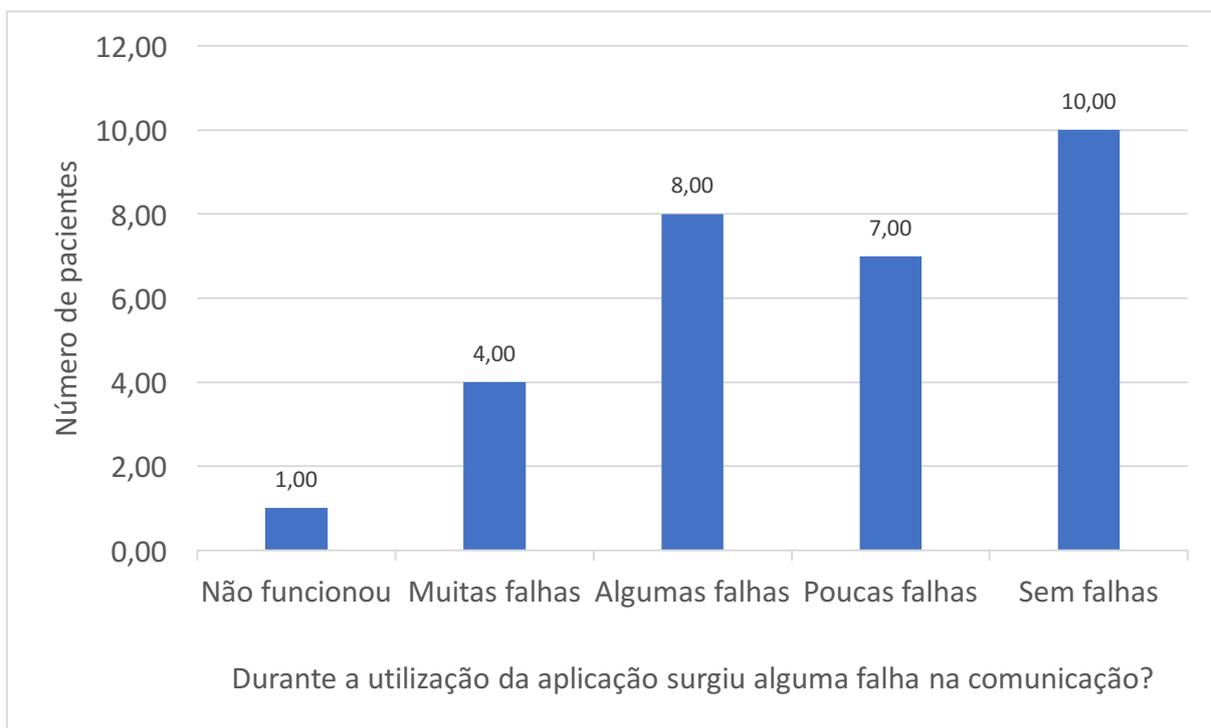


Figura 36: Paciente - durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação?

Analisando os resultados da pergunta relativa ao sistema de consulta preferido, a maioria dos pacientes ainda não se sente confortável para receber apenas consultas à distância. É contudo de destacar, que não houve pacientes a considerarem apenas consultas presenciais (Figura 37).

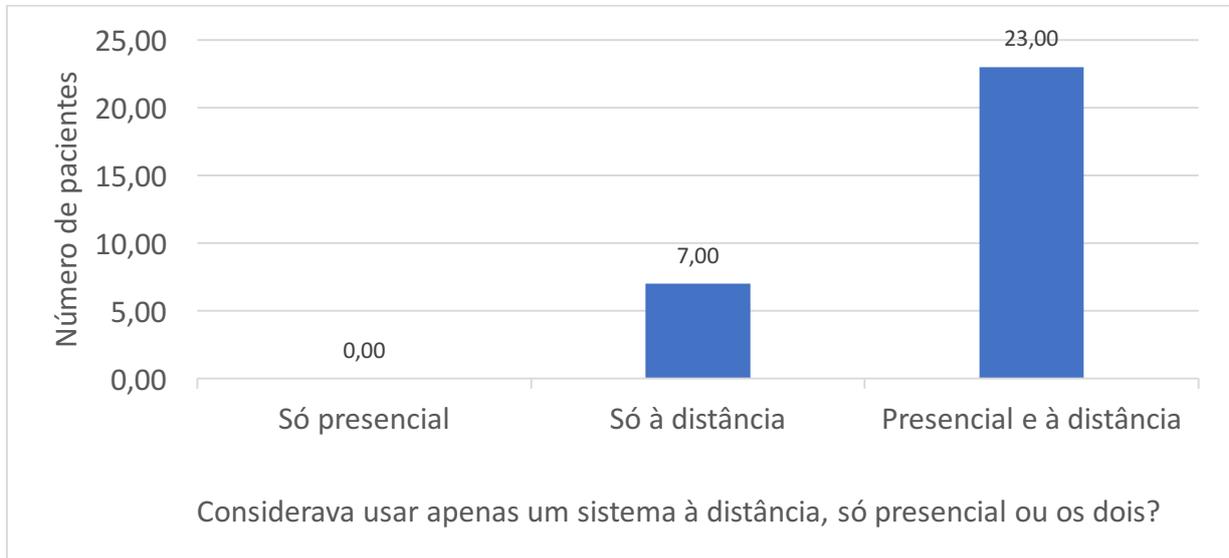


Figura 37: Paciente - considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois?

Os pacientes de uma forma geral, acham que as funcionalidades testadas são as necessárias para uma consulta de telemedicina (Figura 38), sugerindo ainda algumas funcionalidade que podiam melhorar a prestação de cuidados de saúde à distância, como adicionar histórico das conversas de mensagens instantâneas, estender a utilização da aplicação de telemedicina utilizando o WebRTC a todos os *browsers* e existir a funcionalidade de chamada utilizando apenas áudio de uma forma mais perceptível.

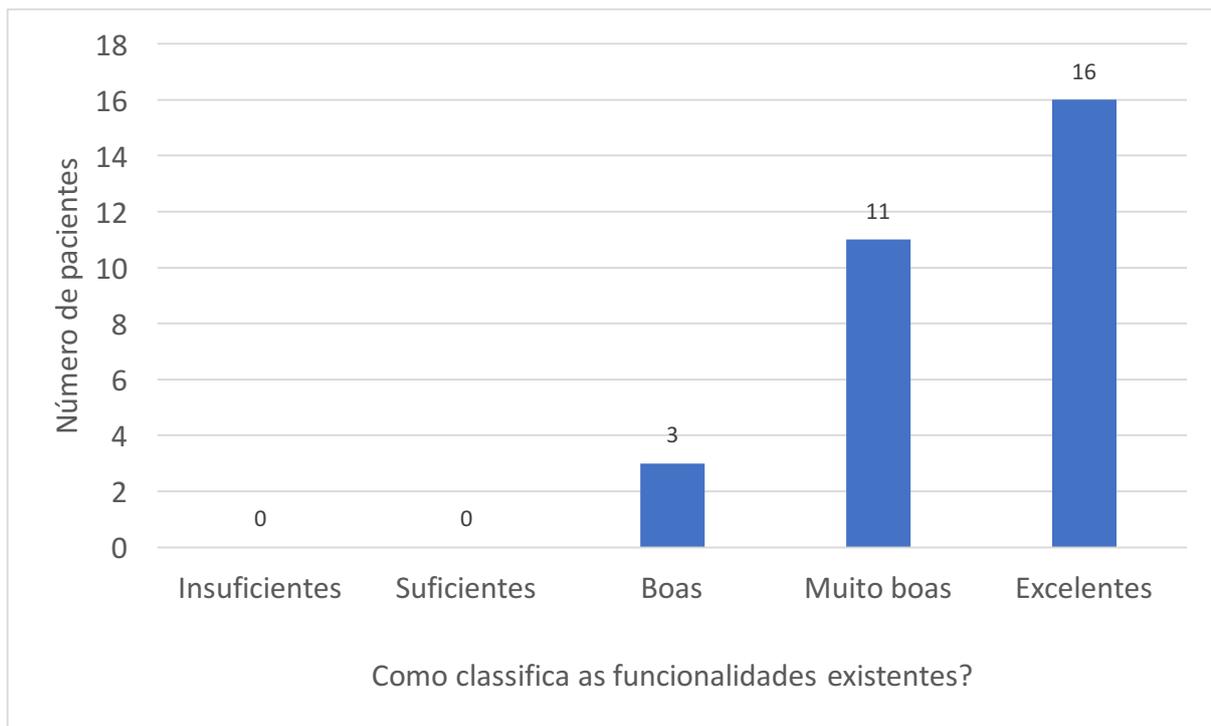


Figura 38: Paciente - como classifica as funcionalidades existentes?

A utilização de aplicações de telemedicina está diretamente associada aos custos das consultas. Neste sentido, os pacientes consideravam pagar menos e ter apenas consultas à distância (Figura 39). No entanto, não só os custos são importantes para os pacientes optarem por serviços de telemedicina. Fatores como a acessibilidade, rentabilidade de tempo, maior mobilidade e comodidade foram mencionados pelos pacientes como elementos que influenciam a escolha de serviços de telemedicina.

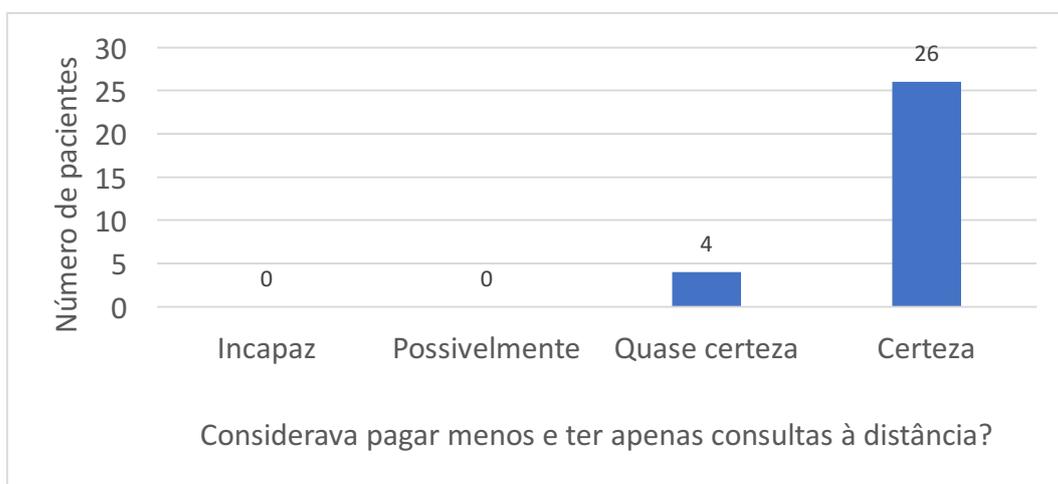


Figura 39: Paciente - considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância?

Os pacientes, apesar de estarem dispostos a utilizar aplicações de telemedicina, referiram que a aplicação testada necessita de algumas modificações ao nível de apresentação visual. A maioria dos pacientes gostou da aplicação implementada (Figura 40), no entanto, sugerem a utilização de ícones e de mais cores, de forma a existir um design mais atrativo, questionando ainda, a alteração da disposição das funcionalidades da aplicação. Contudo, apesar do design menos atrativo da aplicação WebRTC e de alguma falhas identificada, na generalidade, a qualidade das consultas foi excelente (Figura 41).

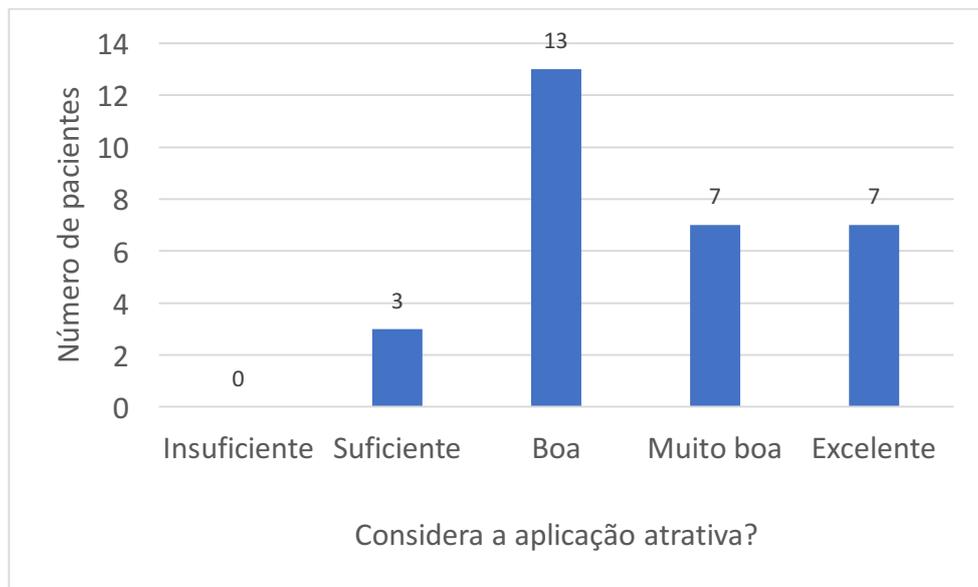


Figura 40: Paciente - considera a aplicação atrativa?

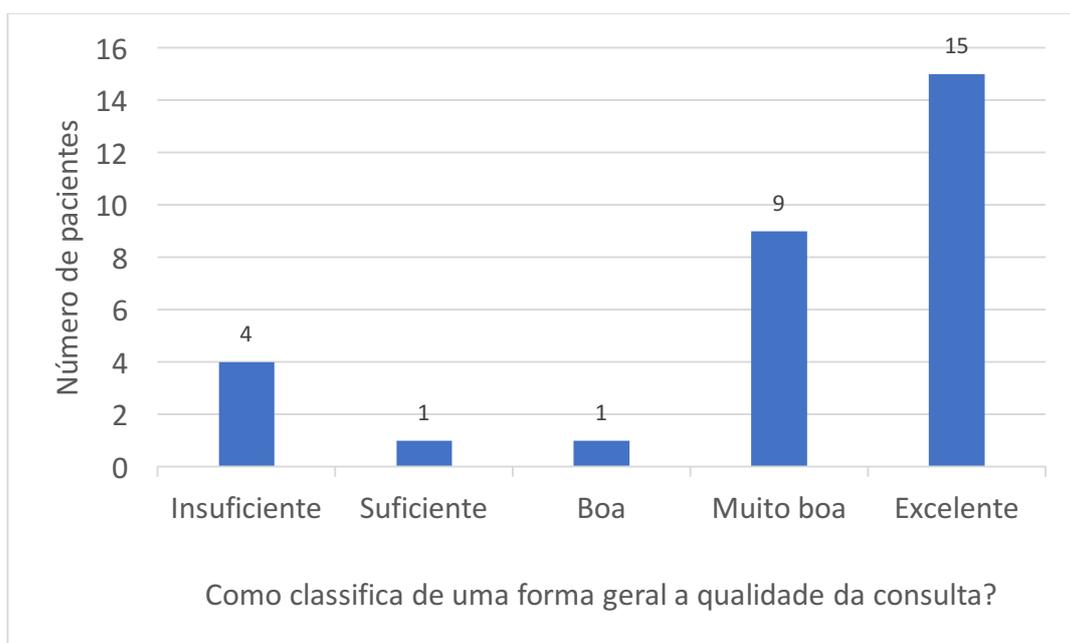


Figura 41: Paciente - como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta?

Por último, questionados sobre a implementação de uma aplicação de telemedicina no serviço público de saúde, os pacientes referiram que seria extremamente vantajoso (Figura 42) devido à redução de custo, redução do tempo dispendido entre pacientes originando menos filas de espera ou não existindo o transtorno da viagem aos serviços de saúde originando um maior conforto e gestão de tempo do paciente.

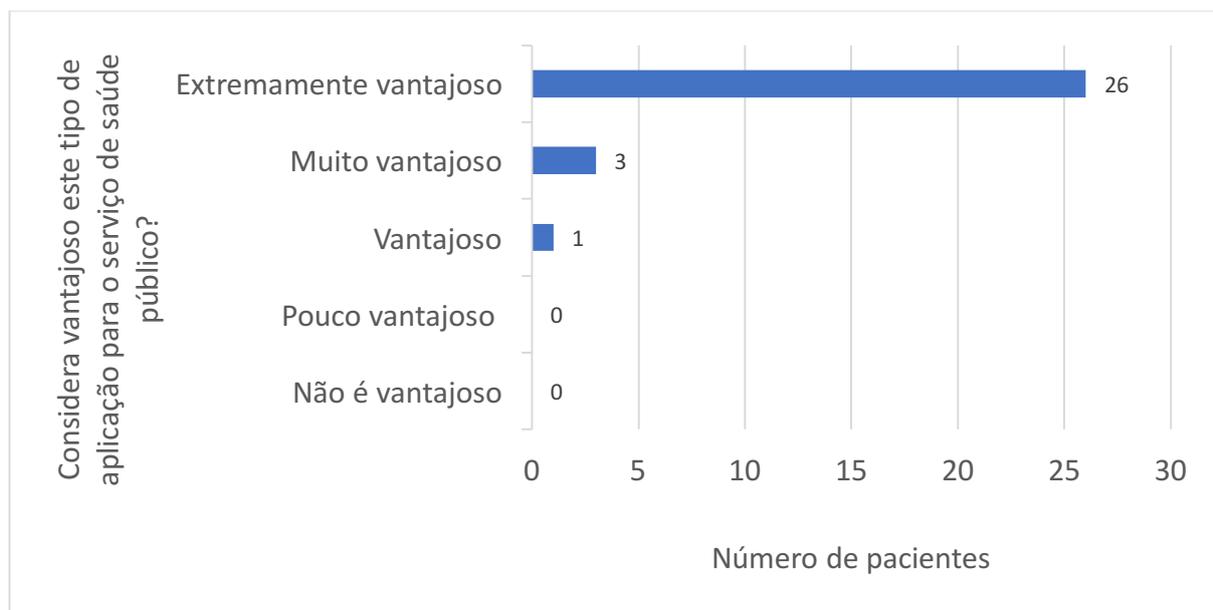


Figura 42: Paciente - considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público?

5.1.2 Profissional de Saúde

Os profissionais de saúde que realizaram consultas de telemedicina utilizando a aplicação WebRTC via *browser*, como a maioria dos pacientes, eram do género feminino (Figura 43) com idades compreendidas entre os 22 e 51 anos (Tabela 4).

Profissional de Saúde		
	Idade	Género
Teste 1	36	Feminino
Teste 2	37	Feminino
Teste 3	28	Masculino
Teste 4	25	Masculino
Teste 5	28	Masculino
Teste 6	45	Masculino
Teste 7	55	Feminino
Teste 8	28	Masculino
Teste 9	22	Feminino
Teste 10	25	Feminino
Teste 11	31	Feminino
Teste 12	28	Masculino
Teste 13	22	Feminino
Teste 14	34	Feminino
Teste 15	26	Feminino
Teste 16	31	Feminino
Teste 17	25	Feminino
Teste 18	37	Feminino
Teste 19	29	Feminino
Teste 20	25	Masculino
Teste 21	25	Feminino
Teste 22	26	Feminino
Teste 23	29	Feminino
Teste 24	22	Feminino
Teste 25	45	Masculino
Teste 26	51	Masculino
Teste 27	25	Feminino
Teste 28	25	Feminino
Teste 29	31	Feminino
Teste 30	22	Feminino
Média	30,60	

Tabela 4: Idade e género dos profissionais de saúde

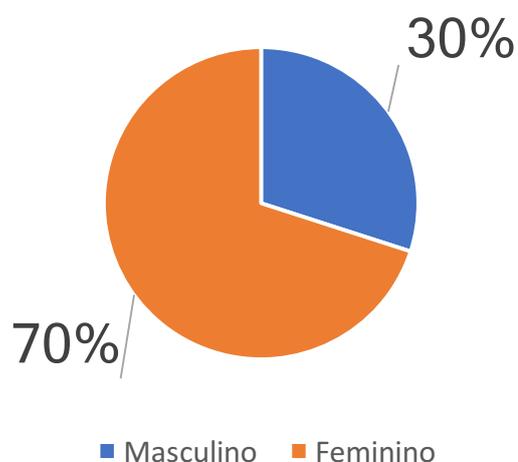


Figura 43: Percentagens por género dos profissionais de saúde

Os profissionais de saúde contrariamente aos pacientes, utilizaram maioritariamente o computador desktop para aceder à aplicação WebRTC (Figura 44), tendo instalado nas suas máquinas, quer desktop ou portátil, apenas o sistema operativo Windows (Figura 45). No primeiro teste realizado (Anexo I) foi ainda utilizado pelo profissional de saúde um tablet com o sistema operativo Android, confirmando o bom funcionamento da aplicação em vários sistemas operativos.

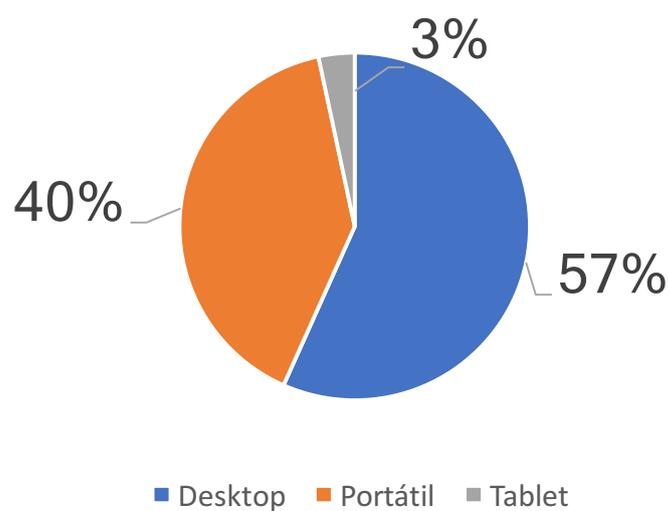


Figura 44: Computadores utilizados pelos profissionais de saúde

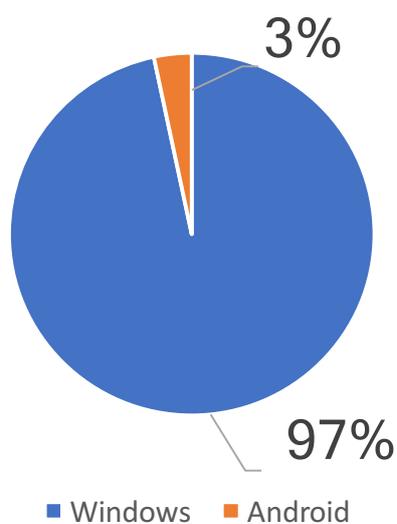


Figura 45: Sistema operativo utilizado pelos profissionais de saúde

Os profissionais de saúde da clínica VillaRamadas, psicólogos, médicos, terapeutas e monitores durante os testes à aplicação WebRTC utilizando o *browser*, responderam também a um questionário de 9 perguntas. Algumas dessas perguntas são iguais às colocadas aos pacientes e outras foram adequadas para o profissional de forma a atingir o objectivo de avaliar as funcionalidades, o desempenho da aplicação e a aceitação da aplicação pelos profissionais de

saúde.

Como ilustra a Figura 46, existiram 2 profissionais de saúde que não se sentiram nada à vontade com o paciente, esta situação pode estar associada às dificuldades de ligação que estes dois testes tiveram (Figura 47). Na realidade, a maioria dos profissionais de saúde estiveram completamente à vontade com os seus pacientes, apesar de algumas dificuldades identificadas, além dos problemas de ligação, no teste 18 (Anexo I), por exemplo, não foi possível usar a funcionalidade de vídeo, noutros casos, existiram dificuldades em partilhar ficheiros.



Figura 46: Profissional de saúde - sentiu-se à vontade com o paciente?

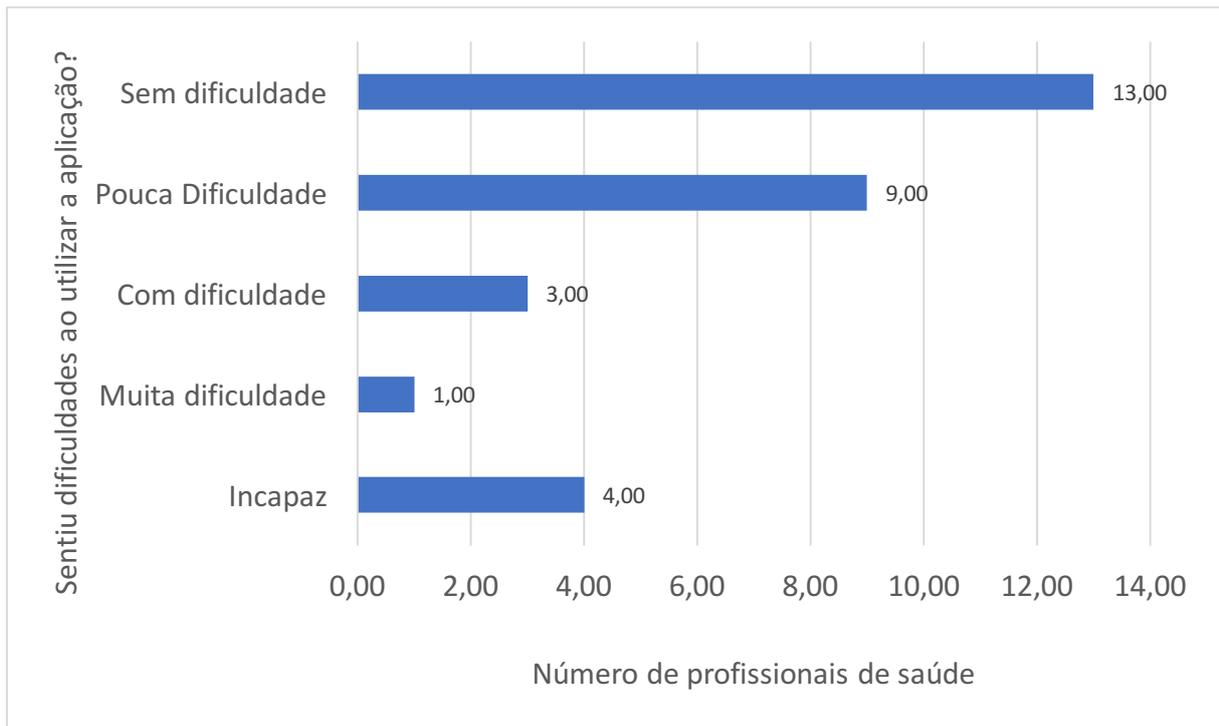


Figura 47: Profissional de saúde - sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação?

Os profissionais de saúde observaram algumas falhas na comunicação utilizando a aplicação implementada (Figura 48). À semelhança do que aconteceu aos pacientes, as funcionalidades de partilha de ecrã e partilha de ficheiros em alguns testes não funcionaram, e as mensagens instantâneas por vezes eram enviadas e não eram recebidas.

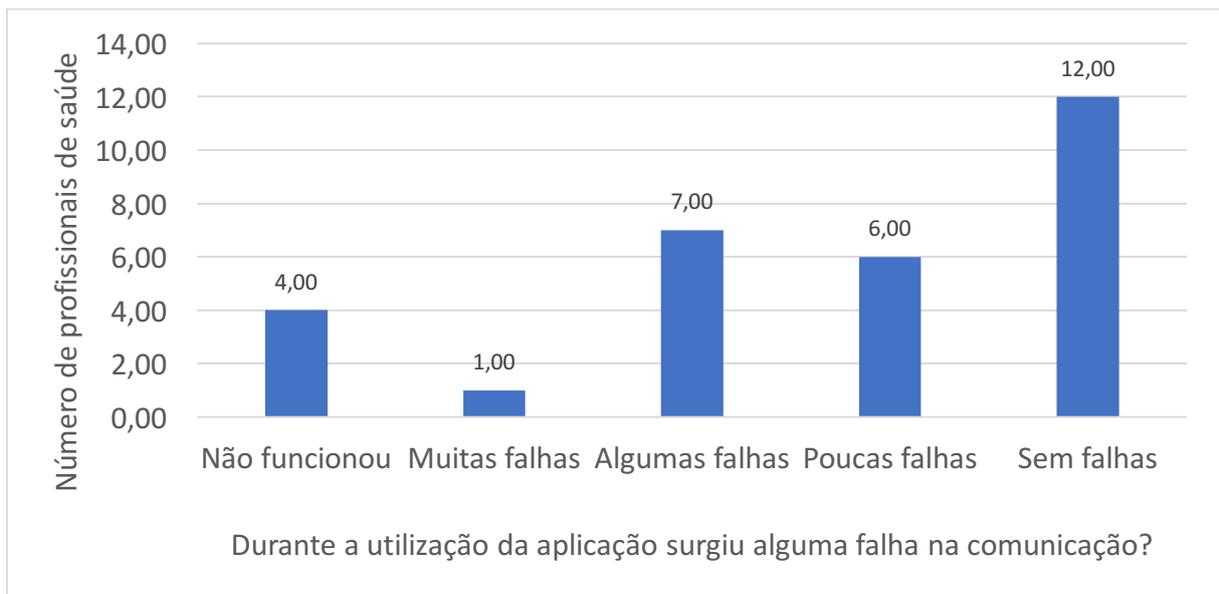


Figura 48: Profissional de saúde - durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação?

Os profissionais de saúde envolvidos nos testes à aplicação WebRTC apesar de ainda não terem a confiança total nas aplicações de telemedicina (Figura 49), a maioria dos profissionais concorda com um sistema de saúde com consultas presenciais e à distância. No entanto, comparando com os resultados dos pacientes, estes consideravam menos ter apenas um sistema de consultas à distância.

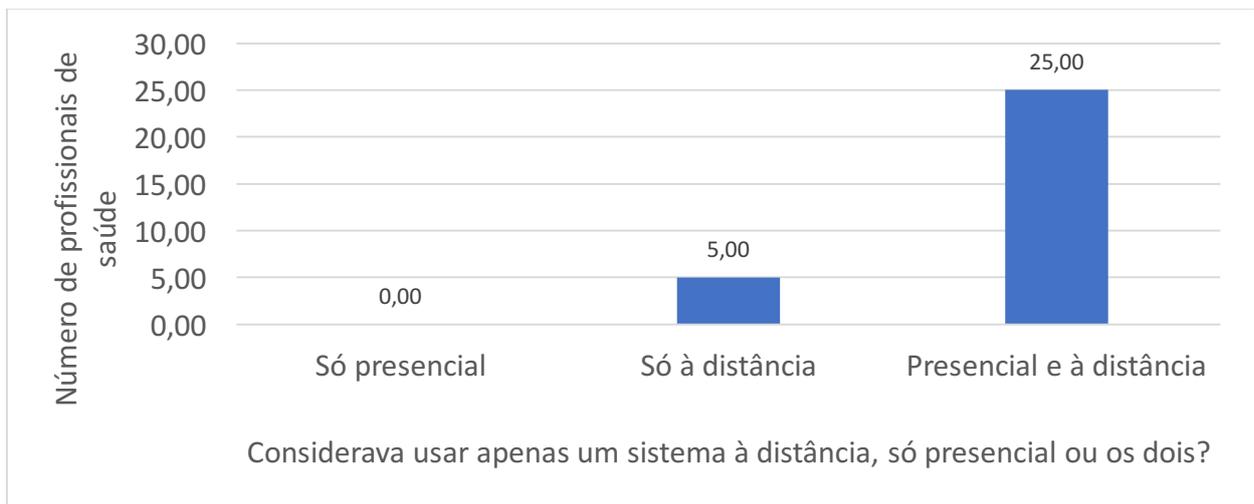


Figura 49: Profissional de saúde - considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois?

As funcionalidades da aplicação implementada foram classificadas maioritariamente como excelentes pelo profissionais de saúde (Figura 50), à semelhança da classificação feita pelos pacientes. Foram ainda sugeridas, pelos profissionais de saúde, algumas funcionalidades, como adicionar informações clínicas sobre o paciente e a especialidade da consulta ou possibilidade de gravar a consulta e exportar as mensagens instantâneas.

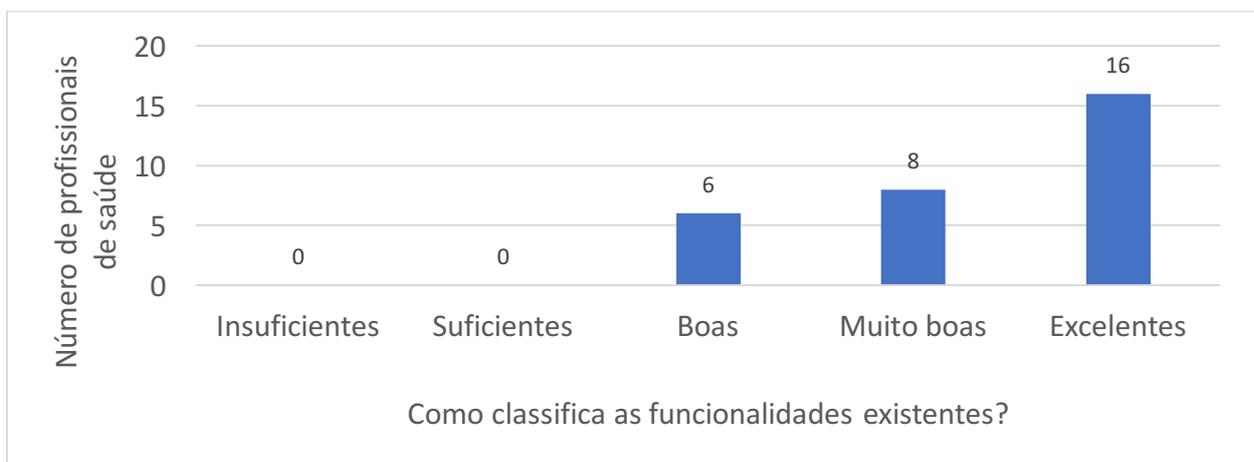


Figura 50: Profissional de saúde - como classifica as funcionalidades existentes?

Ao questionarmos os profissionais de saúde sobre aplicações de telemedicina, normalmente existe uma grande resistência. Porém, contrariamente a isso, os profissionais de saúde consideram com muita certeza (Figura 51), o aumento de consultas utilizando este tipo de aplicação. A possibilidade de aumento de consultas utilizando a aplicação deve-se à diminuição das deslocações, gestão de tempo, redução de custos e melhoria no contacto com pacientes mais afastos das infraestruturas de saúde.

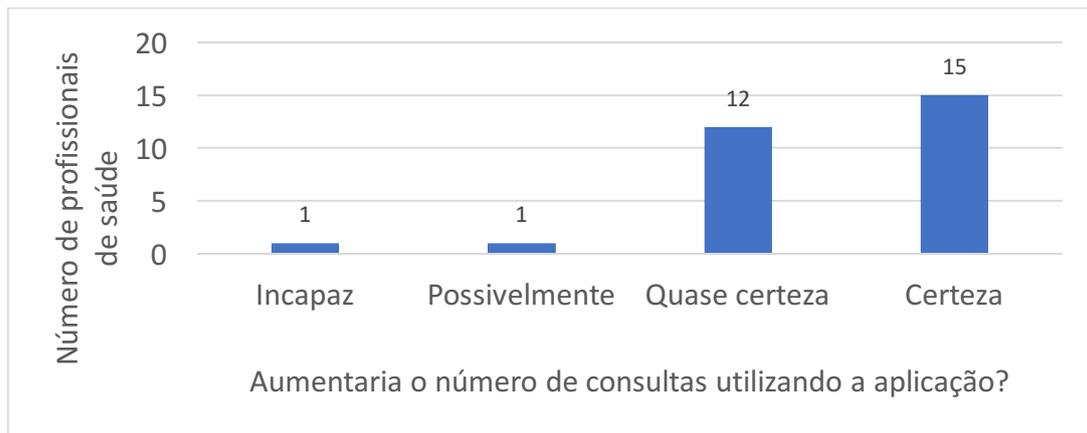


Figura 51: Profissional de saúde - aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação?

Contrariamente aos pacientes, os profissionais de saúde ficaram bastante mais satisfeitos com o visual da aplicação (Figura 52), ainda assim, sugerem a utilização de ícones, uma agenda de consultas e a possibilidade de manter registos dos pacientes, talvez uma transcrição da conversa para facilitar relatórios. Sugerem ainda um som de aviso de chamada ou uma mensagem de texto para o telemóvel.

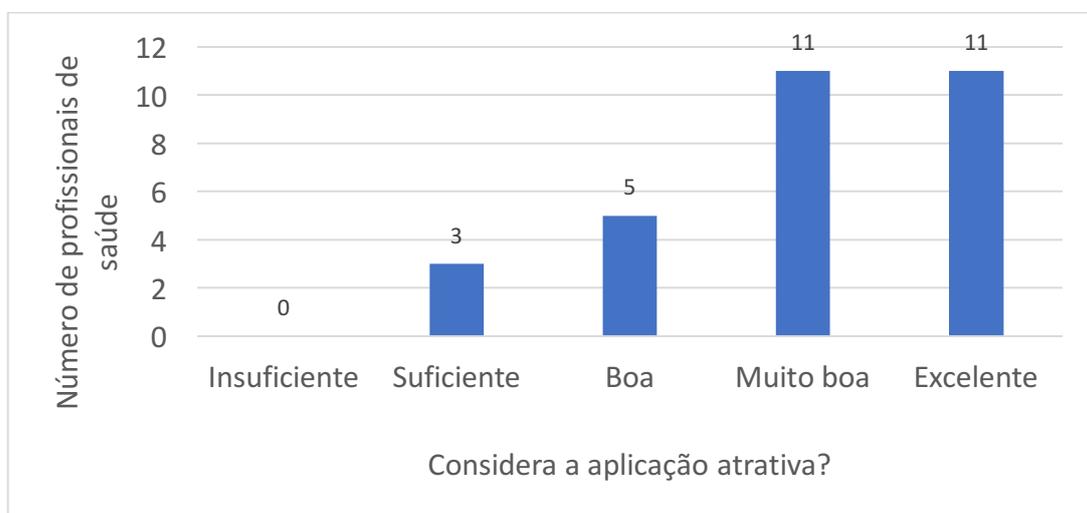


Figura 52: Profissional de saúde - considera a aplicação atrativa?

Os profissionais de saúde, apesar dos problemas em partilhar o ecrã, envio de ficheiros e em alguns casos, impossibilidade de receber mensagens instantâneas, consideraram a qualidade das consultas acima da média (Figura 53).

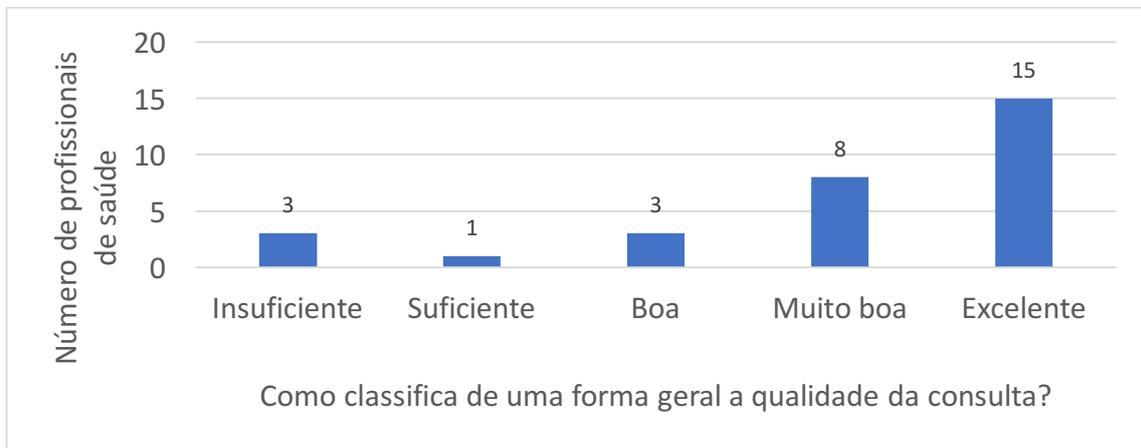


Figura 53: Profissional de saúde - como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta?

Por último, tal como os pacientes, os profissionais de saúde consideram extremamente vantajoso a utilização deste tipo de aplicações de telemedicina nos serviços de saúde públicos, permitindo redução de custos com manutenção de espaço e gestão de pacientes, melhor gestão das filas de espera, conveniência para o paciente e também para o médico que contribuem para uma consulta mais eficaz e menos tensa. Seria vantajoso também devido ao acesso a cuidados de saúde por pacientes de áreas geográficas mais afastadas das infraestruturas e redução de custos por todos os intervenientes, pacientes, profissionais de saúde e serviço de saúde.

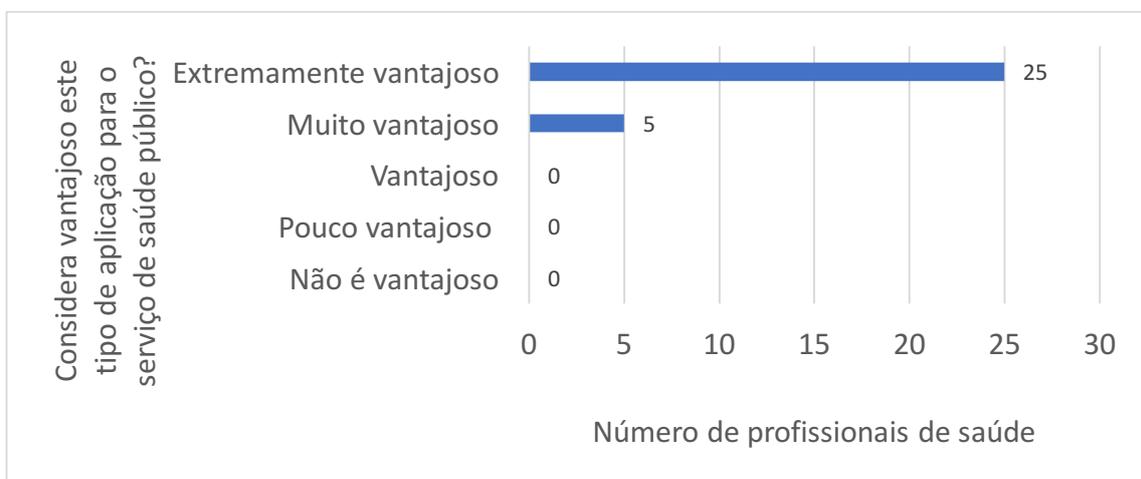


Figura 54: Profissional de saúde - considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público?

5.1.3 Testes de monitorização

Durante os testes realizados pelos pacientes e pelos profissionais de saúde à aplicação de telemedicina utilizando o WebRTC através do *browser*, foi utilizada a ferramenta *tcpdump*¹ para monitorização dos pacotes que entravam e saíam no servidor Web.

A monitorização permitiu medir os valores do número de pacotes, taxa de transmissão em bytes, tamanho médio do pacote e taxa média de pacotes.

Como ilustra a Figura 55, os valores com maiores variações são a taxa de transmissão em bytes e o número de pacotes transmitidos.

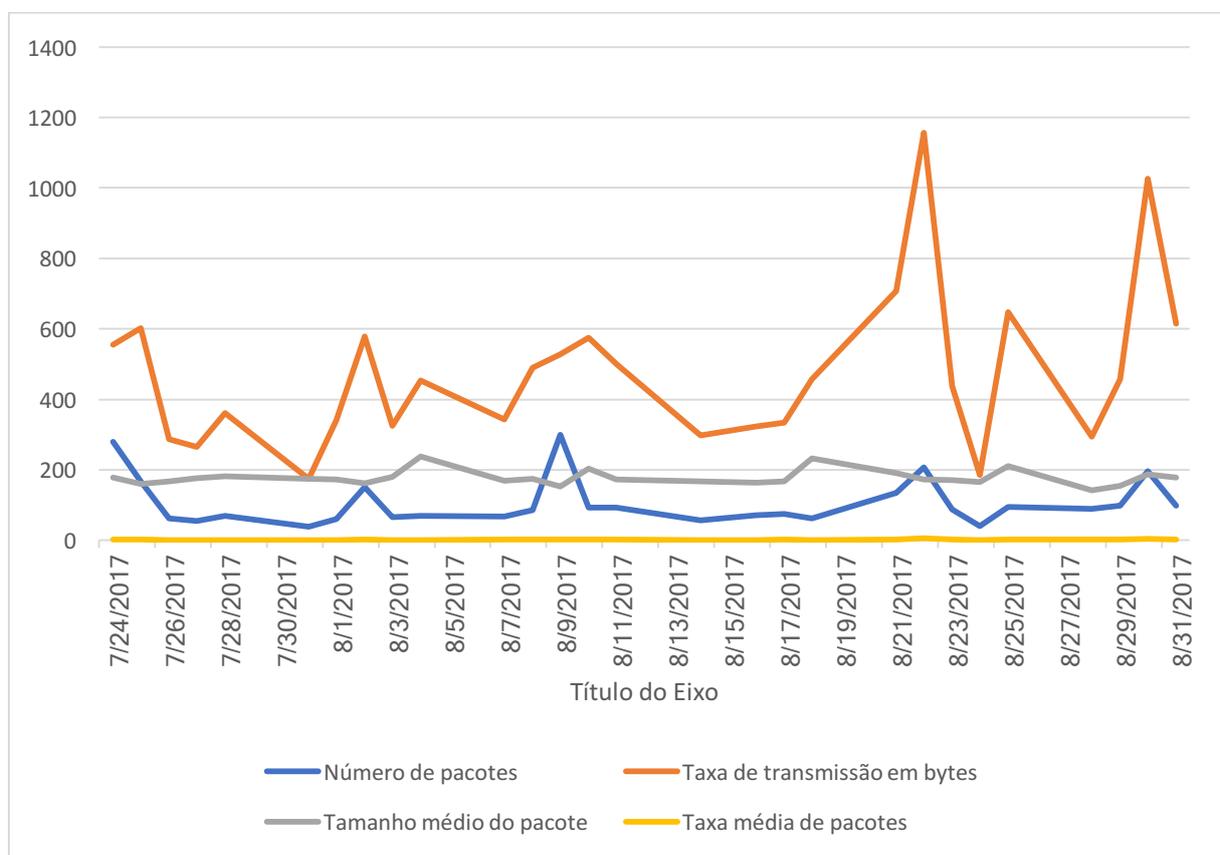


Figura 55: Resultados dos testes de monitorização

¹ <http://www.tcpdump.org/>

Os valores da taxa de transmissão de pacotes e o número de pacotes transmitidos tiveram uma maior variação sempre que no dia correspondente ocorreram consultas. Esta variação é normal e esperada devido ao maior número de pacotes transmitidos. Por outro lado os valores mantêm-se com poucas variações quando não existe atividade na aplicação, demonstrando não existir consumo de largura de banda na rede desnecessariamente.

5.2 Aplicação WebRTC versus Aplicações de Terceiros

Aplicações como o Skype, Google Hangouts ou Facebook já são utilizadas para prestação de cuidados através de serviços de telemedicina. De forma a comparar as diferenças a nível de desempenho, entre uma aplicação utilizando WebRTC e o Skype, Google Hangouts e Facebook, foram realizados em colaboração com o Centro Internacional de Tratamento – VillaRamadas, 10 consultas de telemedicina de 10 minutos de duração utilizando, através do *browser*, cada uma das 4 aplicações. Para recolha da informação durante os testes, foi utilizado o *tcpdump*, uma ferramenta que permite recolher todo o tráfego que passa na rede de dados. Na Tabela 5 apresentamos uma média dos resultados obtidos:

	WebRTC	Skype	Google Hangouts	Facebook
Número de Pacotes (K)	208	381	168	197
Tamanho do ficheiro de Log (MB)	155	381	113	173
Tamanho de dados de IOG (MB)	151	375	110	170
Taxa de transmissão em bytes (kBps)	252	626	213	283
Taxa de transmissão em bits (kbps)	2023	5011	1704	2271
Tamanho médio do pacote (bytes)	729.32	984.92	655.27	863.06
Taxa média de pacotes (packet/s)	346	636	325	328

Tabela 5: Comparação entre aplicação WebRTC e aplicações de terceiros

A aplicação utilizando o WebRTC e o Facebook são muito similares, conforme descrito na Tabela 2. Apesar do Google Hangouts apresentar valores menores na informação recolhida, a sua qualidade de som e imagem em relação às outras aplicações não é melhor, por exemplo, o vídeo com imagem distorcida e o som com muitas falhas, tornando-se a conversa por vezes

imperceptível.

O Skype é a aplicação que apresenta pior desempenho sendo também, a única aplicação a necessitar de instalação prévia de um aplicativo, de forma a comunicação ser possível através do *browser*.

Em suma, através do projeto piloto implementado utilizando uma aplicação WebRTC é possível obter melhor desempenho em comparação às aplicações já existentes à algum tempo no mercado e com um forte desenvolvimento ao longo dos anos.

5.3 Conclusão

A implementação de uma aplicação WebRTC representa um grande desafio devido aos diferentes ambientes existentes. Contudo, com a utilização da *framework* EasyRTC é possível implementar uma aplicação robusta o suficiente para ser utilizada em ambiente hospital e de produção.

Os pacientes e os profissionais de saúde tiveram bastante à vontade durante as consultas e apesar da aplicação desenvolvida ter sido implementada e testada com sucesso, existiram diversas falhas a nível funcional e a nível de apresentação da visualização dos seus componentes. A aplicação de telemedicina ainda não é aceite como possível serviço de saúde sem necessidade presencial e tantos os pacientes como os profissionais de saúde preferem o contacto presencial em conjunto com o contato à distância.

Concluimos que as funcionalidades testadas são suficientes para utilização de uma aplicação de telemedicina e que a sua implementação no serviço público de saúde era sem dúvida uma melhoria para o serviço nacional de saúde.

Por último, a solução WebRTC implementada, apesar de ser um projeto piloto, pode torna-se numa solução viável em comparação a soluções de terceiros como o Skype, Google Hangouts ou Facebook, devido a apresentar desempenhos semelhantes, com as mesmas funcionalidades e com possibilidade de sofrer ajustes visuais dos seus componentes.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

6 Conclusão e Trabalho Futuro

Neste capítulo apresentamos as conclusões finais desta dissertação de mestrado e possíveis tarefas a realizar no futuro de forma a dar continuidade ao trabalho até aqui desenvolvido.

6.1 Conclusão

O principal objetivo deste projeto de tese de mestrado foi a implementação de uma aplicação de telemedicina utilizando o WebRTC em ambiente hospitalar, para a consequente realização de testes, com vista à obtenção de dados objetivos e subjetivos para comprovar a viabilidade da sua utilização em ambiente hospitalar.

Continuando o trabalho desenvolvido anteriormente, foram utilizadas as funcionalidades de áudio, vídeo, mensagens instantâneas e partilha de ficheiros, adicionando a funcionalidade de partilha de ecrã utilizando o EasyRTC, uma *framework* WebRTC que permitiu o rápido desenvolvimento e implementação do cenário de testes.

Os testes realizados permitiram concluir que a aplicação de telemedicina utilizando o WebRTC é viável em ambiente hospitalar. No entanto, ainda ocorreram algumas falhas técnicas e de utilização. Foi identificado que a forma visual como os componentes de uma aplicação de telemedicina são apresentados é muito importante tendo sido um dos aspetos mais referido durante os testes.

Um destaque especial para o consenso entre os pacientes e profissionais de saúde quanto à utilização de apenas um sistema à distância de consulta. Os resultados dos testes revelaram que apesar de existir a possibilidade de aceitação de um sistema de consultas à distância, isso ainda não dispensa o seu uso em conjunto com consultas presenciais. No entanto, consideraram que seria extremamente vantajoso a implementação de uma aplicação de telemedicina deste género nos serviços públicos.

Apesar da forte presença de mercado de aplicações de terceiros, a aplicação de telemedicina utilizando o WebRTC revelou-se como forte potencial para substituir o Skype, Google Hangout

e Facebook como aplicações de telemedicina devido ao desempenho, qualidade de serviço, possibilidade de ajustar os componentes visuais e à capacidade de integração com outro tipo de aplicações de saúde.

6.2 Trabalho Futuro

A comunicação entre diferentes *browsers*, como o Google Chrome e Mozilla Firefox utilizando a aplicação WebRTC desenvolvida no âmbito desta dissertação de mestrado não foi possível. Podem-se realizar melhoramentos de forma a ser possível a comunicação onde os utilizadores usam *browser* diferentes, podendo ser um trabalho relacionado com o funcionamento do WebRTC nos restantes *browser*.

Apesar de ser possível utilizar o WebRTC para comunicação entre paciente e profissional de saúde, é importante criar condições para que a aplicação suporte mais do que dois utilizadores simultaneamente. Caso a aplicação suporte o uso de vários utilizadores em simultâneo, pode ser interessante adicionar a funcionalidade de criação de salas virtuais privadas.

Após a análise dos questionários realizados pelos pacientes e profissionais de saúde, verificamos a vantagem da implementação de novas funcionalidades como: histórico e exportação de mensagens instantâneas, integração de alertas de nova chamada, integração de uma aplicação WebRTC com um sistemas de agendamento de consultas.

Revelou-se necessário a análise a uma melhor interface de visualização para aplicações deste género, de forma a que a sua utilização seja mais simples e intuitiva.

Por fim, seria uma boa contribuição, a implementação do *whiteboard*, já testado e implementado numa aplicação de telemedicina utilizando o WebRTC, na *framework* EasyRTC.

Bibliografia

- [1] L. V. Lapão, L. A. Messina, R. Ungerer, and F. Campos, “Plano Estratégico de Cooperação em Saúde na CPLP,” pp. S1–S104, 2016.
- [2] M. da Saúde, “DIÁRIO DA REPÚBLICA — I SÉRIE-B, Portaria n.o 567/2006 de 12 de Junho.” p. 4174, 206AD.
- [3] Commission European, “Telemedicine,” 2017. [Online]. Available: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/telemedicine>. [Accessed: 28-Mar-2017].
- [4] J. Barranca, “Aplicações de Telemedicina usando WebRTC,” Instituto Politécnico de Leiria e Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 2016.
- [5] Commission European, “Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on telemedicine for the benefit of patients, healthcare systems and society,” 2008. [Online]. Available: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52008DC0689>. [Accessed: 29-Mar-2017].
- [6] S. Sood *et al.*, “What Is Telemedicine? A Collection of 104 Peer-Reviewed Perspectives and Theoretical Underpinnings,” *Telemed. e-Health*, vol. 13, no. 5, pp. 573–590, 2007.
- [7] World Health Organization Global Observatory for eHealth, “Telemedicine: Opportunities and developments in Member States,” *Observatory*, vol. 2, p. 96, 2010.
- [8] R. D. A. (Great Britain), *Did you know? : new insights into a world that is full of astonishing stories and astounding facts*. London ; New York : Reader’s Digest Association Limited,.
- [9] M. Ferrer-Roca, O.; Sosa-Iudicissa, “Handbook of Telemedicine,” in *Handbook of Telemedicine*, IOS Press, 1998, pp. 1–15.
- [10] I. Nakajima, U. Sastrokusumo, S. K. Mishra, R. Komiya, A. Z. Malik, and T. Tanuma, “The Asia pacific telecommunity’s telemedicine activities,” in *HEALTHCOM 2006: Mobile E-Health for Developing Countries - 2006 8th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services*, 2006, pp. 280–282.
- [11] M. Görs, M. Albert, K. Schwedhelm, C. Herrmann, and K. Schilling, “Design of an Advanced Telemedicine System for Remote Supervision,” *IEEE Syst. J.*, vol. 10, no. 3, pp. 1089–1097, 2016.

- [12] Y. E. R. Julio, "Design ubiquitous architecture for telemedicine based on mhealth Arduino 4G LTE," in *2016 IEEE 18th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services, Healthcom 2016*, 2016.
- [13] A. R. C. Cardoso and B. A. C. Bento, "Evolution, applicability, new challenges and opportunities in Telemedicine," in *2016 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 2016, pp. 1–6.
- [14] J. Polisená, D. Coyle, K. Coyle, and S. McGill, "Home telehealth for chronic disease management: a systematic review and an analysis of economic evaluations.," *Int. J. Technol. Assess. Health Care*, vol. 25, no. 3, pp. 339–349, 2009.
- [15] B. H. Stamm, "Clinical applications of telehealth in mental health care.," *Prof. Psychol. Res. Pract.*, vol. 29, no. 6, pp. 536–542, 1998.
- [16] K. Bahaadinbeigy and K. Yogesán, "A literature review of teleophthalmology projects from around the globe," in *Digital Teleretinal Screening: Teleophthalmology in Practice*, 2012, pp. 3–10.
- [17] J. Polisená, K. Tran, K. Cimon, B. Hutton, S. McGill, and K. Palmer, "Home telehealth for diabetes management: A systematic review and meta-analysis," *Diabetes, Obesity and Metabolism*, vol. 11, no. 10, pp. 913–930, 2009.
- [18] S. M. Finkelstein, S. M. Speedie, and S. Potthoff, "Home telehealth improves clinical outcomes at lower cost for home healthcare.," *Telemed. J. E. Health.*, vol. 12, no. 2, pp. 128–36, 2006.
- [19] S. R. Bird, W. Kurowski, G. K. Dickman, and I. Kronborg, "Integrated care facilitation for older patients with complex health care needs reduces hospital demand," *Aust. Heal. Rev.*, vol. 31, no. 3, pp. 451–461, 2007.
- [20] R. Marchell, C. Locatis, and M. Ackerman, "High Definition Live Interactive and Store and Forward Tele dermatology: A Comparison of Concordance, Confidence, and Satisfaction with In-person Exams," in *2016 International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS)*, 2016, pp. 520–523.
- [21] S. J. Devaraj and K. Ezra, "Current trends and future challenges in wireless telemedicine system," in *2011 3rd International Conference on Electronics Computer Technology*, 2011, vol. 4, pp. 417–421.
- [22] CCHP, "Telehealth Modalities." [Online]. Available: <http://www.cchpca.org/what-is-telehealth>. [Accessed: 20-Dec-2016].
- [23] L. V Lapao and M. Lopes, "Managing health systems in a globalized world: Telemedicine service improves access to pediatric cardiology in Cape Verde," *2013*

- IST-Africa Conf. Exhib. IST-Africa 2013*, pp. 1–8, 2013.
- [24] A. De Servicios, D. Telemedicina, and A. Rienzo, “Analysis and Repository of Services Telemedicine in Chile (2014-2015),” pp. 1–5, 2015.
- [25] T. Bratan and M. Clarke, “Optimum design of remote patient monitoring systems,” *Conf. Proc. ... Annu. Int. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc.*, vol. 1, pp. 6465–6468, 2006.
- [26] M. H. Monteiro, “A Telemedicina como um vector de profunda transformação no espaço da saúde e do bem estar,” *VI Congr. Port. Sociol. - Mundos Sociais Saberes e Práticas*, p. 14, 2008.
- [27] S. P. do M. da Saúde, “Centro Nacional de TeleSaúde integra SPMS,” *Outubro 27*, 2016. [Online]. Available: <http://spms.min-saude.pt/2016/10/centro-nacional-teleasaude-integra-spms/>. [Accessed: 30-Mar-2017].
- [28] S. P. do M. da Saúde, “Telemedicina em hematologia,” *23-02-2017*, 2017. [Online]. Available: <https://www.sns.gov.pt/noticias/2017/02/23/telemedicina-em-hematologia/>. [Accessed: 30-Mar-2017].
- [29] J. Médico, “Hospitais de Coimbra reforçam coesão nacional através da telemedicina,” *medico.pt*, 2017.
- [30] K. Otsu, H. Fukuda, Y. Kobayashi, and Y. Kuno, “Remote monitoring and communication system with a doll-like robot for the elderly,” *IECON Proc. (Industrial Electron. Conf.)*, pp. 5941–5946, 2016.
- [31] C. Humer and J. Finkle, “Your medical record is worth more to hackers than your credit card,” *Reuters*, 2014.
- [32] M. O. Kachieng’a, “Challenges in managing diffusion of telemedicine technology in South Africa,” in *Proceedings of the 1st International Technology Management Conference, ITMC 2011*, 2011, pp. 121–125.
- [33] K. Yan, X. You, X. Ji, G. Yin, and F. Yang, “A Hybrid Outlier Detection Method for Health Care Big Data,” *2016 IEEE Int. Conf. Big Data Cloud Comput. (BDCloud), Soc. Comput. Netw. (SocialCom), Sustain. Comput. Commun.*, pp. 157–162, 2016.
- [34] N. A. Shaked, “Avatars and virtual agents #8211; relationship interfaces for the elderly,” *Healthc. Technol. Lett.*, vol. 4, no. 3, pp. 83–87, 2017.
- [35] M. Almusallam and A. Soudani, “Feature-based ECG sensing scheme for energy efficiency in WBSN,” in *2017 International Conference on Informatics, Health Technology (ICIHT)*, 2017, pp. 1–6.
- [36] D. Sidler, Z. István, and G. Alonso, “Low-latency TCP/IP stack for data center

- applications,” in *2016 26th International Conference on Field Programmable Logic and Applications (FPL)*, 2016, pp. 1–4.
- [37] M. Iwamoto, T. Omino, Y. Komano, and K. Ohta, “A new model of Client-Server Communications under information theoretic security,” in *2014 IEEE Information Theory Workshop (ITW 2014)*, 2014, pp. 511–515.
- [38] A. Muhyiddeen, R. M. Nor, and M. M. H. Rahman, “Analyzing Communication Overhead in Linearizing Peer to Peer System,” in *2016 6th International Conference on Information and Communication Technology for The Muslim World (ICT4M)*, 2016, pp. 260–263.
- [39] J. Li, D. Li, Y. Huang, Y. Cheng, and R. Ling, “Quick NAT: High performance NAT system on commodity platforms,” in *2017 IEEE International Symposium on Local and Metropolitan Area Networks (LANMAN)*, 2017, pp. 1–2.
- [40] J. Chen and W. Cheng, “Analysis of web traffic based on HTTP protocol,” in *2016 24th International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks (SoftCOM)*, 2016, pp. 1–5.
- [41] V. N. Minh, P. H. Phong, and P. N. Nam, “A probability-based adaption method for server-pushed streaming over HTTP 2.0,” in *2016 IEEE Sixth International Conference on Communications and Electronics (ICCE)*, 2016, pp. 25–29.
- [42] J. R. Aldave and E. A. Maravillas, “Responsive Real-Time Collaborator with Audio Channel,” in *2015 International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment and Management (HNICEM)*, 2015, pp. 1–5.
- [43] S. Loreto and S. P. Romano, *Real-Time Communication with WebRTC: Peer-to-Peer in the Browser*. O’Reilly Media, 2014.
- [44] A. B. Johnston and D. C. Burnett, “WebRTC: APIs and RTCWEB Protocols of the HTML5 Real-Time Web,” in *WebRTC: APIs and RTCWEB Protocols of the HTML5 Real-Time Web*, vol. 1, 2014, pp. 1–15.
- [45] J. Rosenberg, “Interactive Connectivity Establishment (ICE): A Protocol for Network Address Translator(NAT) Traversal for: Offer/Answer Protocols,” *Internet Engineering Task Force (IETF)*. 2010.
- [46] A. Johnston, J. Yoakum, and K. Singh, “Taking on webRTC in an enterprise,” *IEEE Commun. Mag.*, vol. 51, no. 4, pp. 48–54, 2013.
- [47] K. K. Guduru and U. J., “Multicasting and broadcasting of data through TURN server,” in *2015 International Conference on Advances in Computing, Communications and*

Informatics (ICACCI), 2015, pp. 1314–1319.

- [48] A. Bouabdallah and S. El Jaouhari, “Certified multimedia statement with WebRTC and microservices,” in *Proceedings - APMediaCast 2016*, 2017, pp. 47–52.
- [49] G. Audin, “9 Advantages Of WebRTC,” *Network Computing*, 2014. [Online]. Available: <http://www.networkcomputing.com/unified-communications/9-advantages-webrtc/1953259845>.
- [50] N. Maneesaeng, P. Punyabukkana, and A. Suchato, “Tele-assistance system for the blinds using Video-call with remote scene construction,” in *2015 International Conference on Informatics, Electronics Vision (ICIEV)*, 2015, pp. 1–5.
- [51] J. Jang-Jaccard, S. Nepal, B. Celler, and B. Yan, “WebRTC-based video conferencing service for telehealth,” *Computing*, vol. 98, no. 1–2, pp. 169–193, 2016.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexos

Anexo I – Questionários para realização dos testes à aplicação WebRTC.....	85
--	----

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexo I – Questionários para realização dos testes à aplicação WebRTC

Aplicação de telemedicina usando WebRTC – testes em ambiente hospitalar

Dissertação Mestrado, Dário Santos

Questionário:

Teste nº 1

Descrição do teste:

Data: 24 / 07 / 2017

Localização dos pontos de comunicação:

Leiria - Leiria

Computadores: LG e Tablet Asus

Sistemas Operativos usados: Windows 7 e Android

Browser: Chrome Firefox

Tempo de estabelecimento da consulta: 10 segundos

Duração da consulta: 30 minutos

Funcionalidades utilizadas:

Áudio Vídeo Chat

Partilha de Ficheiros Partilha de ecrã

Paciente:

Idade: 25 Género: Feminino Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o médico? 1 a 5: 1 2 3 4 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 3

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

erro a transferir ficheiro, partilha de ecrã não foi possível, quando se fica sem ligação e se volta a entrar a conversa do chat desaparece

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 2

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

backup das conversas do chat

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

mais acesso, maior rapidez

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

ícones

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

A partilha de ecrã não funciona, erro ao transferir ficheiros, não dá para identificar as câmeras, quando a ligação vai abaixo o registo das conversas desaparece

- I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5
1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

acessibilidade, redução de custos

Profissional de saúde:

Idade: 36 Género: X Feminino _____ Masculino

- A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5
1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

- B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5
1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

- C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 3
1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

partilha de ecrã não funcionou

- D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3
1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

informações clínicas sobre o paciente e a especialidade da consulta

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

sim, devido à diminuição de deslocações

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

ícones

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

partilha de ecrã não funciona

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Acessibilidade, rapidez, redução de custos

Aplicação de telemedicina usando WebRTC – testes em ambiente hospitalar

Dissertação Mestrado, Dário Santos

Questionário:

Teste nº 2

Descrição do teste:

Data: 24 / 07 / 2017

Localização dos pontos de comunicação:

Feteira, Alcobaça - Leiria

Computadores: desktop

Sistemas Operativos usados: Windows 7

Browser: Chrome Firefox

Tempo de estabelecimento da consulta: 1 minuto

Duração da consulta: 12 minutos e 30 segundos

Funcionalidades utilizadas:

Áudio Vídeo Chat

Partilha de Ficheiros Partilha de ecrã

Paciente:

Idade: 30 Género: Feminino Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o médico? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

Nada acrescentar

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 3

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

na chamada video

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 3

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

video

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

acesso fácil por todos os browsers

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

rentabilidade e gestão de tempo

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

imagem de video maior

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

não consegui partilhar ficheiro

- I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5
1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

gestão de tempo

Profissional de saúde:

Idade: 37

Género: X Feminino _____

Masculino

- A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

- B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

- C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 3

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

partilha de documentos

- D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

Sim

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

sons de aviso de chamada ou sms

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

envio de documentos

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

rentabilidade e produtividade

Aplicação de telemedicina usando WebRTC – testes em ambiente hospitalar

Dissertação Mestrado, Dário Santos

Questionário:

Teste nº 3

Descrição do teste:

Data: 25 / 07 / 2017

Localização dos pontos de comunicação:

Bombarral - Leiria

Computadores: Benq

Sistemas Operativos usados: Windows 7

Browser: Chrome Firefox

Tempo de estabelecimento da consulta: 1 minuto

Duração da consulta: 25 minutos

Funcionalidades utilizadas:

Áudio

Vídeo

Chat

Partilha de Ficheiros

Partilha de ecrã

Paciente:

Idade: 41

Género: Feminino Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o médico? 1 a 5: 4

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 2

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

Redução de custos, acessibilidade

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

Ícones, design mais atrativo

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 28

Género: _____ Feminino x Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 2

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

Permite gerir melhor o tempo

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

Icones

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Redução de custos, acessibilidade para ambas as partes

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 3

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

Quando se tem de sair do programa por algum motivo (ex.: falha da internet), ao reiniciar o programa perde-se toda a conversa

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 2

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

Acessibilidade

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

Ícones

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Redução de custos

Profissional de saúde:

Idade: 25

Género: _____ Feminino x Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 2

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

Ícones

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Melhor gestão de tempo

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 3

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

partilhar ficheiros

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

qualidade som

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

rentabilidade de tempo

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

redução de listas espera

Profissional de saúde:

Idade: 28

Género: _____ Feminino x Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 45 Género: _____ Feminino x Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 4

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

Nada a assinalar

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 55 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

Conveniência quanto a mobilidade, horário, tempo de espera.

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

Alguma cor.

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Custos, tempos de espera, salas de espera, conforto.

Profissional de saúde:

Idade: 28

Género: _____ Feminino x Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 3

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

Gestão de tempo, gestão de espaço, gestão horária, de deslocação, etc.

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 5

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Redução de custos com manutenção de espaço e gestão de pacientes, melhor gestão das filas de espera, conveniência para o paciente e também para o médico que contribuem para uma consulta mais eficaz e menos tensa.

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 3

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

Conexão com o profissional de Saúde, Partilha de ficheiros não foi possível utilizar

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 2

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

Mensagens de chat não enviadas, por diversas tentativas de desconectar e ligar e diferentes browsers

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 2

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 3

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

Ícone de apenas chamada por voz, sem imagem

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

Valor de despesas menor

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

Mais cor

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

problemas técnicos de dificuldade em estabelecer ligação e em enviar/receber mensagens de chat

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 4

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

menor tempo dispendido entre pacientes, maior rentabilidade do tempo, menor transtorno de viagem do paciente, menor tempo de espera "inútil"

Profissional de saúde:

Idade: 22 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 4

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação? Estabelecer ligação, envio de mensagens de chat, partilha de ficheiros

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 1

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

mensagens não enviadas, partilha de ficheiros não funciona

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 2

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

Chamada por voz

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

Sim ajuda a gerir melhor o meu tempo, menor tempo entre pacientes e reduz custos pessoais

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

Cor, textura visual

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

Apenas técnicos já mencionados

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 4

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

melhor para ambas as partes, menor tempo de espera do paciente, menores custos envolvidos

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 1

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 1

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

Não foi possível efetuar ligação

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 1

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

Ligação

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 25

Género: x Feminino _____

Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 1

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 1

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

Não foi possível ligar-me ao paciente com a utilização do Browser Firefox

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 1

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 3

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 1

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 2

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 1

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 2

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

Perceber de que forma me podia ligar ao profissional de saúde

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 2

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

mensagem de chat não enviada, no entanto, recebia do profissional, mas ele não recebia as minhas

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 2

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

Menor envolvimento de custos

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

Falta alguma atração visual, muito vazia

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 2

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

Problemas técnicos

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Custos menores

Profissional de saúde:

Idade: 31 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 2

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

Não foi estabelecida conexão

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 2

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

Mensagens que não me apareciam, impossibilidade de partilha de ecrã ou de envio de ficheiros

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 2

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 2

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 4

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 4

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Tempo de espera e menos desperdício de tempo

Profissional de saúde:

Idade: 28

Género: _____ Feminino x Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 4

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

Ambas as respostas estão corretas

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

custos e tempo melhor aproveitado

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 3

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 4

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 3

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 22 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 4

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 4

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 2

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 2

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 2

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 1

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 34 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 1

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 1

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

Tive de trocar o browser para o Safari para me poder ligar ao paciente

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 1

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

As mensagens eram enviadas, mas não recebi mensagens do paciente

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 3

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

Para consultas de psicologia não faz muito sentido sem a funcionalidade da imagem

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 2

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

Facilitaria o contacto com pacientes de longe

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

Melhoria da estética; Adicionava uma agenda de consultas e a possibilidade de manter resgistos dos pacientes, talvez uma transcrição da conversa para facilitar relatórios.

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 1

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

Não funcionou

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Acesso a pacientes de áreas geográficas mais afastadas das infraestruturas

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 3

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 3

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 2

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 22 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 4

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 3

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 3

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 4

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

Envio de ficheiros

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 31 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 4

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 3

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

Envio de ficheiros

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 4

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 3

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

Possibilidade de gravar a consulta e as mensagens

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Gestão de tempo

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 2

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 2

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 2

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 1

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 25 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 3

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 1

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

Não consegui conectar-me ao paciente com este browser

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 1

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

Após alteração do browser, as mensagens do chat não eram recebidas pelo paciente

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 3

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

Gestão de tempo

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 1

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 37 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 4

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 3

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

Video

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 4

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 2

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

Redução de custos

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 4

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

muito branca e pouco chamativa visualmente

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

monetárias e de tempo

Profissional de saúde:

Idade: 29 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

melhor gestão de tempo e gastos menores

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 2

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 4

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 3

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 25 Género: _____ Feminino x Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 3

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 3

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

mensagens de chat enviadas mas não eram recebidas pelo profissional

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

Comodidade

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 25 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 4

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

mensagens enviadas pela paciente e não recebidas pelo profissional

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

tanto uma parte como outra

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 26 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Aplicação de telemedicina usando WebRTC – testes em ambiente hospitalar

Dissertação Mestrado, Dário Santos

Questionário:

Teste nº 23

Descrição do teste:

Data: 25 / 08 / 2017

Localização dos pontos de comunicação:

Leiria – Marinha Grande

Computadores: Portátil

Sistemas Operativos usados: Windows

Browser: _____ Chrome x Firefox

Tempo de estabelecimento da consulta: 1 minuto

Duração da consulta: 15 minutos

Funcionalidades utilizadas:

Áudio

Vídeo

Chat

Partilha de Ficheiros

Partilha de ecrã

Paciente:

Idade: 28

Género: _____ Feminino x Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o médico? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 4

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

ruído, imagem com atraso

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 29

Género:

x

Feminino

Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Aplicação de telemedicina usando WebRTC – testes em ambiente hospitalar

Dissertação Mestrado, Dário Santos

Questionário:

Teste nº 24

Descrição do teste:

Data: 30 / 08 / 2017

Localização dos pontos de comunicação:

Bombarral – Marinha Grande

Computadores: Portátil

Sistemas Operativos usados: windows

Browser: x Chrome _____ Firefox

Tempo de estabelecimento da consulta: 3 minutos

Duração da consulta: 10 minutos

Funcionalidades utilizadas:

Áudio

Vídeo

Chat

Partilha de Ficheiros

Partilha de ecrã

Paciente:

Idade: 27

Género: _____ Feminino

_____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o médico? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 22

Género:

Feminino

Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 3

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 4

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 2

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 3

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

Melhor arrumação do aspeto visual

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 4

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Mais comodidade

Profissional de saúde:

Idade: 45

Género: _____ Feminino x Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 4

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 3

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 3

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 4

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Aplicação de telemedicina usando WebRTC – testes em ambiente hospitalar

Dissertação Mestrado, Dário Santos

Questionário:

Teste nº 26

Descrição do teste:

Data: 30 / 08 / 2017

Localização dos pontos de comunicação:

Bombarral - Leiria

Computadores: Portátil

Sistemas Operativos usados: Windows 10

Browser: _____ Chrome x Firefox

Tempo de estabelecimento da consulta: 1 minuto

Duração da consulta: 15 minutos

Funcionalidades utilizadas:

x Áudio

x Vídeo

x Chat

_____ Partilha de Ficheiros

_____ Partilha de ecrã

Paciente:

Idade: 19

Género:

x

Feminino

Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o médico? 1 a 5: 4

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 3

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 4

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 2

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 4

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 51 Género: _____ Feminino x Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 4

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 4

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 4

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 2

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 3

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 1

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 25 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 3

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 1

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

Não foi possível ligar-me no browser Firefox

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 3

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

Foi possível enviar mensagens no chat mas não receber

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 2

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

Impossibilidade de receber as mensagens

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 3

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 25 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 4

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 3

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 4

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

Possibilidade de registar a consulta e exportar para pdf ou word.

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

Reduz os custos tanto por parte dos profissionais de saúde como por parte dos pacientes

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Profissional de saúde:

Idade: 31 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 3

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 3

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

Funcionalidade que facilitem a organização das consultas e dos ficheiros associados a cada paciente

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 3

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 4

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Aplicação de telemedicina usando WebRTC – testes em ambiente hospitalar

Dissertação Mestrado, Dário Santos

Questionário:

Teste nº 30

Descrição do teste:

Data: 31 / 08 / 2017

Localização dos pontos de comunicação:

Marinha Grande - Leiria

Computadores: Desktop

Sistemas Operativos usados: Windows

Browser: Chrome Firefox

Tempo de estabelecimento da consulta: 1 minuto

Duração da consulta: 45 minutos

Funcionalidades utilizadas:

Áudio Vídeo Chat

Partilha de Ficheiros Partilha de ecrã

Paciente:

Idade: 27 Género: Feminino Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o médico? 1 a 5: 4

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 4

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Considerava pagar menos e ter apenas consultas à distância? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

O que o levaria a utilizar um sistema à distância?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 3

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

Ícones e cor

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?

Reduzir filas de espera

Profissional de saúde:

Idade: 22 Género: x Feminino _____ Masculino

A. Sentiu-se à vontade com o paciente? 1 a 5: 5

1. Nada à vontade 2. Pouco à vontade 3. À vontade 4. Muito à vontade 5. Completamente à vontade

Como podia melhorar?

B. Sentiu dificuldades ao utilizar a aplicação? 1 a 5: 5

1. Incapaz 2. Muita dificuldade 3. Com dificuldade 4. Pouca dificuldade 5. Sem dificuldade

Quais? em que parte da interação?

C. Durante a utilização da aplicação surgiu alguma falha na comunicação? 1 a 5: 5

1. Não funcionou 2. Muitas falhas 3. Algumas falhas 4. Poucas falhas 5. Sem falhas

De que tipo: não se ouvia, atraso/ruído áudio, atraso imagem vídeo, mensagem de chat não enviada

D. Considerava usar apenas um sistema à distância, só presencial ou os dois? 1 a 3: 3

1. Só presencial 2. Só à distância 3. Presencial e à distância

Porque considerava usar apenas um sistema presencial?

E. Como classifica as funcionalidades existentes? 1 a 5: 5

1. Insuficientes 2. Suficientes 3. Boas 4. Muito boas 5. Excelentes

Que funcionalidades adicionava?

F. Aumentaria o número de consultas utilizando a aplicação? 1 a 4: 4

1. Incapaz 2. Possivelmente 3. Quase certeza 4. Certeza

Porque ajuda a gerir melhor o seu tempo? Reduz custos Pessoais?

G. Considera a aplicação atrativa? 1 a 5: 2

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

O que adicionava para a aplicação se tornar mais atrativa?

H. Como classifica de uma forma geral a qualidade da consulta? 1 a 5: 5

1. Insuficiente 2. Suficiente 3. Boa 4. Muito boa 5. Excelente

Quais os problemas?

I. Considera vantajoso este tipo de aplicação para o serviço de saúde público? 1 a 5: 5

1. Não é vantajoso 2. Pouco vantajoso 3. Vantajoso 4. Muito vantajoso 5. Extremamente vantajoso

Quais as vantagens?
