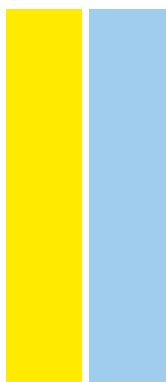


MESTRADO  
INFORMÁTICA MÉDICA

# Desenho e implementação de aplicações móveis para a recolha de dados clínicos

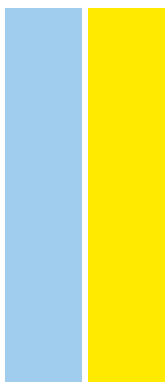
Hélder Teixeira

**M**  
2015



**Desenho e implementação de aplicações  
móveis para a recolha de dados clínicos**

Hélder Teixeira



---

# Agradecimentos

A realização desta dissertação de mestrado contou com importantes parcerias para o desenvolvimento desta tese, sem as quais não teria sido possível a elaboração da mesma.

Penso que foram produtivas para todas as partes.

Quero agradecer ao meu orientador Professor Ricardo Correia, Co-orientador Professor Miguel Coimbra e Dr. Daniel Pereira, pela sua orientação, total apoio, disponibilidade, pelos saberes que transmitiram e pelas opiniões e críticas. Total colaboração no solucionar de dúvidas e problemas que foram surgindo ao longo da realização deste trabalho e por todas as palavras de incentivo. Também quero agradecer as parcerias que foram feitas para a elaboração das aplicações móveis, Mayra Gomes, parceria esta que deu origem à criação da Aplicação RCB, a João Pedro Campo pela parceria na criação da aplicação Hx Student.

Aos colegas de curso, e amigos que estiveram ao meu lado durante esta fase, pelo companheirismo, força e apoio em certos momentos difíceis.

Por último, tendo consciência que sozinho nada disto teria sido possível, dirijo um agradecimento especial à minha família, por serem modelos de coragem, pelo seu apoio incondicional, incentivo, amizade e paciência demonstrada e total ajuda na superação dos obstáculos que ao longo desta caminhada foram surgindo.

Dedico este trabalho à minha mulher e filha, sem o seu apoio nada disto seria possível!



# Abstract

With the growing trend of mobile devices, each time it can perform more complex tasks. This thesis is based on the creation of two mobile applications for health. One is screening cancer of the mouth (RCB), the other is one application to assist the collection of clinical histories (Hx Student).

The traditional analysis process of oral cancer screening has some disadvantages, one of which is the waiting list for a specialty consultation, the other is the user having to go to the health center or a specialist to screen. With this new system it can avoid waiting lists, and you can make a first screening, and only schedule appointments with people who have the greatest potential to have the disease or will have.

The traditional history of the collection process has the disadvantages illegibility, lack of structure, length, complexity, HX Student is a program that seeks to reduce time in the interview and in the preparation of clinical history, and ensure structured collection of information best quality.

Applications, as a matter of availability of future users, are designed to android platform. It was taken into account the ease of installation and application in devices as well as their share. Its development was performed in android studio, and storage of data on mobile devices, is done in a SQLite database, and accessed by a Content Provider through the use of SQLiteOpenHelper subclass.

The main difficulty faced in the development of this work were the prototyping of applications as well as the definition of the models to be used, and the study of the tables to be created to store the data, due to these two applications be innovative, and there is no software similar that can serve as inspiration or example. These two applications have much potential in the case of RCB application with the use of this application will only be called to trace users who are at risk of contracting this disease, will soon reduce waiting times for an appointment with a specialist; in case of application HX Student, will help medical students to develop a more efficient and expeditious manner the medical records.

## KEYWORDS

Medical History Taking, Problem-Oriented Medical Records, Electronic Health Records, Secondary care, Hospitals, Medical students, Evaluation Studies, Biomedical technology assessment, mouth Cancer, Cancer, Cancer screening.



# Resumo

Com a crescente evolução dos dispositivos móveis, cada vez mais é possível realizar tarefas mais complexas. Esta dissertação baseia-se na criação de duas aplicações móveis para a saúde. Uma aplicação destina-se ao rastreio de cancro de boca (RCB), a outra aplicação tem como objetivo auxiliar na recolha de histórias clínicas (Hx Student).

O processo de análise tradicional de rastreio de cancro de boca tem algumas desvantagens, umas delas é a lista de espera para uma consulta da especialidade, a outra é o utente ter que se deslocar ao centro de saúde ou a um especialista, para fazer o rastreio. Com este novo sistema é possível evitar listas de espera, sendo possível fazer um primeiro rastreio, e agendar as consultas com as pessoas que têm maior probabilidade de ter esta doença ou vir a ter.

As aplicações foram desenvolvidas para a plataforma android, por ser o sistema operativo que os futuros utilizadores destas aplicações possuem. Foi tido em consideração a facilidade de instalação e aplicação nos dispositivos, assim como a sua partilha. O seu desenvolvimento foi executado em Android Studio, e o armazenamento dos dados nos dispositivos móveis, é feito numa base de dados SQLite, e acedidos por um Content Provider através do uso da subclasse SQLiteOpenHelper.

As principais dificuldades enfrentadas para o desenvolvimento deste trabalho foram a prototipagem das aplicações, bem como a definição dos modelos a serem utilizados, e no estudo das tabelas a serem criadas para armazenar os dados, devido a estas duas aplicações serem inovadoras, não existindo nenhum software semelhante que possa servir como inspiração ou exemplo. Estas duas aplicações têm muito potencial, no caso da aplicação RCB, com a utilização desta aplicação, só serão chamados para rastreio os utilizadores que tenham risco de contrair esta doença, logo vai reduzir as listas de espera para uma consulta com um especialista; no caso da aplicação HX Student, irá ajudar os estudantes de medicina a elaborar de uma forma mais eficiente e célere as histórias clínicas.

## Palavras-chave

Recolha de História Clínica, Problemas Orientador Registos Clínicos, Registos de saúde Eletrónicos, Cuidados Secundários, Hospitais, Estudantes de Medicina, Avaliação de Estudos, Avaliação de Tecnologias Biomédica, Cancro da boca, Cancro, Rastreio de Cancro.



# Preâmbulo

Para a elaboração desta dissertação foi necessário criar duas aplicações móveis (RCB e Hx Student), para dispositivos móveis que tenham como sistema operativo android 4.x ou superior.


A aplicação RCB, surgiu com a necessidade do departamento de Clínica e Odontologia Social (DCOS) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) em realizar um rastreio sobre cancro da boca na população localizada na periferia de João Pessoa (Paraíba, Brasil). A aplicação tem como objetivo permitir aos profissionais de saúde fotografar a boca dos utentes utilizando uma aplicação móvel. Permitindo que as imagens e vídeos sejam posteriormente analisados por profissionais de saúde.

A aplicação Hx Student, destina-se a ajudar alunos de medicina a recolher histórias clínicas, tem como objetivo ajudar os alunos na tarefa da criação da historia clínica, para que as mesmas passem a ser mais rápidas no ato da recolha e elaboração do relatório, assim como passem a ter melhor qualidade na informação recolhida do paciente, e auxiliando os alunos a não se esquecerem de nenhuma questão a perguntar aos utentes.



# Resultados científicos


Na seqüência desta dissertação foi apresentado um trabalho no congresso 32ª Reunião da SBPqO de 04 a 07 de Setembro de 2015, realizado na Expo Dom Pedro Campinas / SP - Brasil, intitulado “Desenvolvimento de aplicativo em dispositivo móvel no rastreamento do câncer de boca: Teste piloto” e que se encontra em anexo na Figura 1, nesta apresentação deste trabalho estou inscrito como Coautor.



**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO EM DISPOSITIVO MÓVEL NO RASTREIO DO CÂNCER DE BOCA: TESTE PILOTO**

**MAYRA SOUZA GOMES; Hélder Bruno da Silva TEIXEIRA; Ricardo João Cruz CORREIA; Daniel Cláudio PEREIRA; Larissa Cavalonli MONTEIRO; Paulo Rogério Ferretti BIONAN**

Departamento de Clínica e Odontologia Social (DCOS)  
Programa de pós-graduação em Odontologia (PPGO)  
Universidade Federal da Paraíba-UFPB  
João Pessoa-Paraíba



Nº : 1768

### Introdução

O câncer de boca é um importante agravo de saúde. Quando associado aos tumores de faringe é o sexto tipo de câncer mais comum no mundo. No sexo masculino, é o 4º mais frequente na região nordeste, e no sexo feminino, ocupa o 8º lugar.

### Objetivos

O objetivo do estudo foi gerar e utilizar um aplicativo móvel no rastreamento do câncer de boca em usuários de Equipes de Estratégia de Saúde da Família.

### Metodologia

**DELINEAMENTO GERAL DO ESTUDO**

Tratou-se de um estudo piloto, longitudinal e de intervenção. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do CCS/UFPB sob o protocolo 0435/14 e CCAE: 342816144.0000.5188.


**COLETA DE DADOS**

✓ **Desenvolvimento do Aplicativo**

O processo de desenvolvimento do aplicativo passou por três fases repetíveis, respeitando assim as metodologias ágeis:


Estudo de Campo	Desenvolvimento	Testes de Campo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observa os problemas</li> <li>• Retira as necessidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação das necessidades observadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar se a implementação necessita ser refinada ou redeseñada</li> </ul>

O desenvolvimento foi feito tendo por base o sistema operativo Android derivado à grande quantidade de dispositivos de baixo custo que suportam este sistema. Assim podemos garantir um custo baixo, mantendo a qualidade do aplicativo.



### Resultados

✓ **Mock up do Aplicativo**



✓ **Lesões observadas mais prevalentes foram:**

- Queilite Actínica
- Leucoplasia
- Estomatite Nicotínica
- Melanose por tabaco

### Conclusão

✓ Espera-se ampliar o uso desse produto de rastreamento,  
✓ E captar usuários com alterações malignizáveis ou até mesmo com câncer de boca.

### Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia de Atenção Básica em Saúde Bucal. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. 128 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia de Atenção Básica em Saúde Bucal. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. 128 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia de Atenção Básica em Saúde Bucal. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. 128 p.

Figura 1: Poster. 32ª Reunião da SBPqO





# Índice

Agradecimentos .....	1
Abstract .....	3
Resumo.....	5
Preâmbulo.....	7
Resultados científicos.....	9
Índice de Acrónimos.....	14
Índice de Figuras.....	16
Índice de Tabelas.....	17
1. Introdução .....	1
1.1 Aplicações Móveis na saúde .....	2
1.2 Ensino Médico .....	5
1.3 Cancro da Boca.....	6
1.4 Rastreio Cancro da Boca.....	7
1.5 Objetivo .....	8
2. Estudo A “Recolha de Historias clinicas” .....	1
2.1 Motivação.....	2
2.2 Descrição de Solução.....	2
Casos de estudo .....	3
Storyboards .....	3
Casos de uso .....	4
Diagrama de Classe .....	5
Requisitos.....	6
Arquitetura.....	7
Implementação .....	8
3. Estudo B “Rastreio de Cancro da Boca” .....	13
3.1 Motivação.....	14
Casos de estudo .....	16
Storyboards .....	16
Casos de uso.....	17
Diagrama de Classe .....	18
Requisitos.....	19

---

Arquitetura.....	20
Implementação .....	21
Base de dados .....	31
Avaliação .....	33
Fase 1.....	33
Fase 2.....	33
4. Discussão Final.....	37
Pontos Positivos .....	38
HX Student.....	38
RCB .....	38
Pontos Negativos.....	39
HX Student.....	39
RCB .....	39
Conclusão .....	40
Trabalho futuro .....	41
5. Referências .....	44

---

# Índice de Acrónimos

MIM	Mestrado em Informática Médica
RCB	Rastreio de cancro de Boca
APP	Application
EU	União Europeia
RES	Registros Eletrônicos de Saúde
SQL	Structured Query Language
ESF	Estratégia de Saúde da Família
UCLA	University of California, Los Angeles
Html	HyperText Markup Language
EUA	Estados Unidos da América
DCOS	Departamento de Clínica e Odontologia Social
UEPB	Universidade Federal da Paraíba



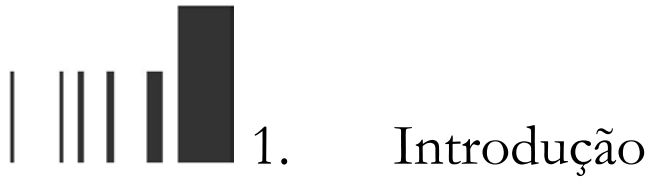
# Índice de Figuras

Figura 1: Poster. 32ª Reunião da SBPqO.....	9
Figura 2 : Lesão de cancro da boca .....	6
Figura 3: Foto do cancro da boca .....	6
Figura 4: Diagrama de casos de uso da Aplicação Hx Student.....	4
Figura 5 : Diagrama de Classe Hx Student .....	5
Figura 6: Primeiro ecrã.....	9
Figura 7: Ecrã Principal .....	9
Figura 8: Interface que apresenta as histórias criadas .....	10
Figura 9: Interface de edição das História.....	10
Figura 10: Diagrama de Base de Dados HX Student.....	12
Figura 11: Use Case Aplicação RCB.....	17
Figura 12: Diagrama de Classe RCB.....	18
Figura 13: Menu Inicial. ....	21
Figura 14: Pergunta nº1, Programa de Saúde Familiar. ....	22
Figura 15: Pergunta nº2, Nome do Usuário.....	22
Figura 16: Pergunta nº2, Endereço.....	22
Figura 17: Pergunta nº3, Telefone.....	23
Figura 18: Pergunta nº4, Género.....	23
Figura 19: Pergunta nº5, Idade.....	23
Figura 20: Pergunta nº6, Tabagismo.....	24
Figura 21: Pergunta nº7, Tipo de Tabaco que mais fuma.....	24
Figura 22: Pergunta nº8, Quantidade Media de Tabaco por dia. ....	24
Figura 23: Pergunta nº9, Etilismo.....	25
Figura 24: Pergunta nº10, Etilismo.....	25
Figura 25: Pergunta nº11, Doses. ....	25
Figura 26: Pergunta nº12, Exposição solar. ....	26
Figura 27: Pergunta nº13, Sexo oral desprotegido. ....	26
Figura 28: Pergunta nº14, Tem casos de câncer de boca ou garganta na família.....	26
Figura 29: Pergunta nº15, Sintomatologia dolorosa na boca. ....	27
Figura 30: Pergunta nº16, É usuário de prótese.....	27
Figura 31: Confirmar os dados para gravar .....	27
Figura 32: Listagem de todos os inquéritos .....	28
Figura 33: Lista de fotos tiradas a um inquérito.....	28
Figura 34: Nova Foto .....	28
Figura 35: Confirmação para gravar nova foto .....	29
Figura 36: Confirmação de que a foto foi gravada.....	29
Figura 37: Opção ponde são gravados os vídeos .....	29
Figura 38: Pré-visualizar o vídeo e confirmação e tiver ficado ok a gravação. ....	30
Figura 39: Listam dos vídeos filtrados por inquérito .....	30
Figura 40: Pré-visualização dos vídeos. ....	30
Figura 41: Diagrama de Base de Dados.....	32

# Índice de Tabelas

Tabela 1 Análise de Lesão por Avaliador .....	35
Tabela 2: Lesões Observadas .....	35





## 1.1 Aplicações Móveis na saúde

Com a utilização de novas tecnologias da informação, aliadas aos dispositivos móveis, a área da saúde tem vindo a ter ganhos significativos, principalmente com a assistência que prestam aos profissionais de saúde. Sendo também uma ferramenta muito importante para a mobilidade dos dados, bem como no acesso aos mesmos, no auxílio dos profissionais de saúde a criar registos clínicos, assim como ter acesso a informação mais rápida, sendo possível monitorizar pacientes à distância, até mesmo ajudar a terem bons hábitos de saúde. Estes dispositivos facilitam o acesso aos cuidados de saúde, e são uma proposta muito interessante em termos de custos e benefícios.

Existem aplicações móveis para a saúde que prometem ajudar e estão disponíveis para todas as plataformas móveis, abrangem desde *fitness* a monitorização e controle das mais diversas patologias, se forem bem utilizadas, são ferramentas didáticas que podem trazer benefícios para pacientes e médicos. Para isso podemos contar com as seguintes aplicações:

- First Aid by British Red Cross (17)
- iMapMyRide (18)
- Farmácias Portugal (19)
- Diabetes Companion (20)

Nos dias de hoje, há cada vez mais pessoas a recorrer a sites e aplicações de saúde para dispositivos móveis, existe uma variedade muito grande de aplicações para a saúde. Os smartphones são considerados por muitos a revolução tecnológica de maior impacto nos últimos tempos, muitos consideram estes dispositivos como um computador de bolso. A principal característica é a quebra da limitação da mobilidade, estando disponíveis 24 horas por dia em qualquer lugar. Esta qualidade é fundamental para auxiliar a assistência em saúde, uma vez que esses profissionais deslocam-se constantemente dentro das instituições em que trabalham, sendo necessário ter acesso à informação em tempo real (10).

Quando analisados os benefícios do uso de aplicações móveis na saúde, concluiu-se que a sua utilização é uma mais-valia, é muito importante o desenvolvimento de aplicações móveis vinculadas à pesquisa científica na saúde, registos eletrónicos, pois o seu conteúdo será analisado e testado por profissionais que conhecem as reais necessidades dos utilizadores finais. A utilização de ferramentas computacionais na área da saúde está em crescente expansão, este tipo de suporte pode proporcionar aos profissionais alcançarem mais precisão e agilidade nos trabalhos em que estão inseridos. No que diz respeito ao cuidado na área da saúde no Brasil, a adoção de recursos tecnológicos é um fato crescente desde a década de 60 (11). A computação móvel pode ser aplicada em várias vertentes dentro da área da saúde. Entre essas aplicações podem destacar-se a monitorização remota, apoio ao diagnóstico e o apoio à tomada de decisão, bem como na investigação, e nos registos clínicos

Os Registros Eletrónicos de Saúde (RES) são essenciais na ajuda de tomada de decisões por parte dos profissionais de saúde, no entanto devido ao tempo gasto na inserção e no acesso às informações dos pacientes isto dificulta o trabalho dos profissionais de saúde. Desta forma, com o recurso a dispositivos móveis aliado a tecnologias provenientes da computação móvel, é possível ajudar os profissionais a inserirem a informação de uma forma mais rápida e ágil bem como a sua consulta. Anteriormente os registos clínicos eram registados

em suporte papel e só depois inseridos no Computador. Para aceder a informação era preciso deslocar-se a um computador. Agora, com este tipo de dispositivos, o profissional está com o paciente e ao mesmo tempo tem acesso em tempo real a toda a informação, e regista todos os dados enquanto está a consultar o paciente.

Já existem cerca de 100 000 aplicações móveis relacionadas com a saúde e as vinte principais aplicações gratuitas no domínio do desporto, exercício físico e saúde já representam mais de 230 milhões de *downloads* em todo o mundo. Calcula-se que a UE até à data já tenha investido 100 milhões de euros em investigações no domínio da área da saúde (12), tendo financiado algumas inovações significativas, como, por exemplo *mHealth*, onde é possível identificar os seguintes aspetos:

- Os doentes com insuficiência renal poderão em breve acompanhar por telemóvel a sua diálise;
- Existem aplicações móveis para fazer gestão do *stress* mediante a criação de ambientes virtuais que permitem aos utilizadores aprender técnicas de relaxação;
- Graças a um novo sistema móvel, a gestão do pessoal médico de Graz (Áustria) melhorou consideravelmente.

Nos dois próximos anos, serão afetados mais 95 milhões de euros a investimentos adicionais neste sector de aplicações móveis para a saúde (13).

A utilização de novas tecnologias em investigação é fundamental para o processo de recolha da história clínica, ao longo dos tempos encontramos duas citações provenientes de livros de medicina interna e artigos científicos concordantes apesar da evolução das tecnologias de métodos complementares de diagnóstico de que distam temporalmente. A valorização da obtenção da história clínica, enquanto método auxiliar de diagnóstico, pelos estudantes de medicina, aumenta com a prática clínica e com a experiência em entrevistar os pacientes. A recolha de história clínica é a ferramenta de diagnóstico, disponível para o médico, mais poderosa (21). Estas afirmações são as premissas que motivam a realização deste estudo de impacto.

Estudantes e clínicos devem recolher informação inicial para identificar os problemas do paciente. O conteúdo dessa informação é discutível, mas existe consenso quanto à necessidade desta incluir no mínimo a história e o exame físico completo do paciente. A opinião recolhida do manual de Semiologia Médica da University of California, Los Angeles(UCLA) refere que “A boa obtenção da história clínica fornece mais informação acerca do diagnóstico do que o exame físico” (22).

A história precede o exame físico e alerta o clínico para a presença de potenciais problemas que requerem exploração e atenção no exame físico. As queixas do paciente são determinadas e podem ser caracterizadas quanto à cronologia, evolução, localização, sinais associados, fatores agravantes e atenuadores.

No estudo de Rich et al (23) constata-se que a valorização da obtenção da história clínica, enquanto método auxiliar de diagnóstico, pelos estudantes de medicina aumenta com a prática clínica e com a experiência em entrevistar os pacientes.

A criação de aplicações de programas específicos para a área da saúde, tem vindo a crescer com o aparecimento de estudos e cursos informáticos ligados à área da saúde como é o caso

deste mestrado, o que está a tornar mais fácil e mais eficiente o desenvolvimento de programas específicos para esta área.

Uma tendência recente na área da informática tem sido a de associar vários meios para a apresentação de informações num único programa, tais como sons, imagens, animações, gráficos e textos (24). O desenvolvimento de aplicações móveis só é possível graças à evolução dos microprocessadores, ao aumento da capacidade da memória de armazenamento, aos LCD de alta qualidade com que estes dispositivos estão equipados.

## 1.2 Ensino Médico

Registo clínico, é um registo que contém informação clínica do estado de saúde de um paciente, após este ter procurado auxílio médico (25). Habitualmente as notas são feitas por médicos, enfermeiros e outros profissionais de saúde. Estes registos contêm considerações do profissional de saúde, resultados de meios complementares de diagnóstico e informações sobre o tratamento do processo patológico.

Trabalhos apresentados em congressos especializados em Informática Médica têm mostrado os enormes recursos, a grande potencialidade e variedade de aplicações multimédia para o ensino na saúde, especialmente no ensino da morfologia (anatomia, histologia, citologia, etc.) (11). Foi uma das primeiras e mais importantes iniciativas nesta área por Stensaas e Sorenson (1988), que criaram na Universidade de Utah em Salt Lake City (EUA) uma aplicação de ensino para a saúde, assistida por computador utilizando o HyperCard (programa de criação de páginas Html para Macintosh) e o vídeo “The Slice of Life”. Utilizando material disponível no manual “Slice of Life”, foram criados vários programas para o ensino, tais como o HyperHeart, entre outros. Atualmente, existe um esforço cooperativo entre dezenas de instituições, que contribuem para aumentar o desenvolvimento de aplicações de multimédia.

Uma das aplicações mais úteis para o ensino médico é a simulação de casos clínicos. Neste tipo de aplicação, um caso é apresentado ao aluno, que deve então tentar fazer um diagnóstico. De acordo com as decisões tomadas pelo aluno, o caso progride satisfatoriamente ou não, podendo ser acompanhado de críticas à medida que o caso evolui. Em 1993 Cooper e Owens criaram um método para utilizar vídeo em simulações contínuas de casos. Comprovadamente as simulações clínicas computadorizadas, mesmo que baseadas exclusivamente em textos, são muito eficazes para promover o ensino da resolução de problemas em Medicina.

Para auxiliar os estudantes de medicina, pretende-se desenvolver um sistema de apoio que os auxiliará na recolha da história clínica, contribuindo para que se foquem no paciente e não na recolha de dados. Vai auxiliar os alunos a não se esquecerem da informação mais importante a recolher, e no final depois de toda a informação recolhida com suporte, a aplicação móvel gera um relatório com todos os dados recolhidos durante a consulta. Esta aplicação terá como base as perguntas mais relevantes para a elaboração do relatório. Deste conjunto de perguntas é possível escolher quais as mais relevantes e inseri-las nos favoritos da aplicação, para que o acesso a essas perguntas seja mais rápido.

## 1.3 Cancro da Boca

O cancro da boca é um tumor que pode surgir na língua, céu-da-boca, gengivas, bochechas, lábios e garganta. Os sintomas são:

- Feridas que não cicatrizam;
- Dificuldade para mastigar;
- Manchas vermelhas.

O cancro da boca provoca dores devido à presença de feridas na boca, o tratamento é radioterapia, quimioterapia e cirurgia, que podem ser utilizadas separadamente ou combinadas, dependendo da gravidade do caso.

**Sintomas do cancro da boca são:**

- As feridas na boca demoram mais de 3 semanas para cicatrizar;
- Presença de um nódulo dentro da boca, que pode não provocar dor;
- Manchas brancas ou vermelhas na língua, bochechas, céu-da-boca ou debaixo da língua;
- Dor constante na garganta.

**Além disso, outros sintomas que podem aparecer com o tempo são:**

- Dor constante na boca;
- Dificuldade para mastigar ou engolir;
- Alterações da voz ou dificuldade para falar;
- Perda de peso sem causa aparente;
- Sensação de que os dentes estão soltos;
- Perda de dentes sem razão aparente.

Em Portugal anualmente aparecem 38 mil novos casos de cancro, 2.500 são referentes ao cancro da boca, com uma taxa de mortalidade em cerca de 60 por cento, com maior incidência no sexo masculino, com a relação de cerca de 4:1, o grupo etário com maior prevalência é entre os 60 e 70 anos (14).

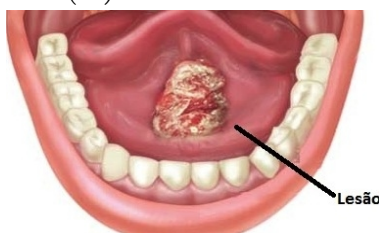


Figura 2 : Lesão de cancro da boca



Figura 3: Foto do cancro da boca

## 1.4 Rastreo Cancro da Boca

As aplicações móveis estão a ser cada vez mais usadas para fazer rastreios de cancro. No mercado já existem aplicações para fazer rastreo de cancro de pele, que através de uma foto tirada a um sinal na pele, é possível detetar se existe perigo, permitindo um controlo simples da sua saúde (15). A aplicação tem em conta o tipo de pele e o índice local de radiação ultravioleta, permitindo aos utilizadores enviar fotos de manchas e sinais que tenham no corpo para análise imediata. Reduzindo drasticamente o custo, o tempo e o esforço envolvidos no cuidado da pele, um dos programas chama-se Melanoma Detection Project. A ideia de analisar as lesões de pele usando um *smartphone*, foi apresentado por Luís Rosado na participação do concurso Fraunhofer Portugal Challenge 2010, o que levou a Fraunhofer AICOS a convidá-lo a desenvolver o conceito como investigador.

O trabalho visa a implementação de um sistema de análise. Após tirar uma fotografia à pele, processa e armazena informações de lesões da pele através da sua classificação automática. Esta classificação baseia-se na regra do ABCD, que consiste em 4 características visuais altamente relevantes para a deteção de cancro de pele, que são Assimetria, Contorno, Cor e estruturas Diferenciais).

Além disso, a classificação das lesões de pele é feita através de um método supervisionado, baseado num conjunto de dados de imagens previamente classificadas por especialistas do Instituto Português de Oncologia do Porto.

Este projeto tem como objetivo criar e efetivamente desenvolver e implementar um quadro de triagem de risco com base em dispositivos móveis com o envolvimento ativo de uma comunidade de especialistas em dermatologia, relativo à fiscalização e validação do quadro.

O projeto surge da cooperação entre investigadores de diferentes áreas de Engenharia e Matemática INEGI-LAETA e Fraunhofer AICOS Portugal, em colaboração conjunta com médicos especialistas do Departamento do Instituto Português de Oncologia do Porto Dermatologia (16).

Depois de uma longa pesquisa pude verificar que no que diz respeito ao cancro da boca ainda não existe um algoritmo que analise as imagens e calcule a probabilidade de vir a contrair um cancro da boca, mas verificou-se que os especialistas ao analisar o inquérito, as fotografias e os vídeos retirados numa entrevista, conseguem facilmente detetar lesões e probabilidade de contrair a doença.

Num contexto hospitalar, surge muitas vezes o problema de longas listas de espera para realização de determinados exames em algumas especialidades. Noutros casos as pessoas não vão a determinadas consultas porque acham que não têm necessidade de ir. Para que profissionais de saúde possam ir ao exterior, nomeadamente centros de saúde ou mesmo ao domicílio fazer este pré-rastreo e enviar para um especialista para ele analisar e dar um parecer se o utente tem ou não necessidade de realizar o rastreo de cancro na boca. A utilização desta aplicação vai contribuir para que exista uma gestão mais eficiente de consultas nesta especialidade, o objetivo da aplicação para rastreo do cancro da boca é auxiliar um estudo que foi gerar e utilizar uma aplicação móvel no rastreo do cancro de boca em utilizadores de grupos de Estratégia de Saúde da Família.

## 1.5 Objetivo

O objetivo desta tese é explorar o desenvolvimento de aplicações móveis para a saúde, através da criação de duas aplicações: (1) aplicação que se pretende auxilie a recolha de dados na saúde para o ensino de estudo de histórias clinicas, e (2) aplicação para auxílio no rastreio de cancro da boca.



## **2. Estudo A “Recolha de Historias clinicas”**

## 2.1 Motivação

A criação desta aplicação foi motivada pelo facto da recolha de história clínica tradicional ter como desvantagens: ilegibilidade, falta de estruturação, morosidade e complexidade. Com a criação desta aplicação pretende-se redução de tempo, na entrevista e na elaboração do histórico clínico, e garantir a recolha estruturada de informação de melhor qualidade.

## 2.2 Descrição de Solução

O *HX Student* é uma aplicação desenvolvida para *smartphones*, para sistema operativo *android 4.x* ou superior, que visa apoiar os estudantes de medicina que frequentem o 4º ano do curso a elaborar as histórias clínicas dos doentes. Também tem como objetivo auxiliar a troca de informação entre os estudantes e respetivos tutores. Este programa está dotado com a capacidade de criar *templates* para histórias clínicas e partilha das mesmas, tendo como tarefa principal a criação do histórico clínico. A elaboração do histórico clínico consiste, numa primeira fase, na recolha de informação através de uma entrevista ao paciente e, numa segunda fase, exportar os dados para o Microsoft Word. A aplicação tem a possibilidade de gerar e enviar o ficheiro via *email*, para que o estudante possa compor o relatório, o histórico clínico, que tem por base as respostas do inquérito efetuado na entrevista, permitindo obter toda a informação que justifica o internamento do paciente naquele serviço.

As principais vantagens do processo tradicional são:

- Flexível - adapta-se a qualquer circunstância, os alunos podem incluir qualquer informação que acharem relevante na forma que melhor lhes convier;
- Barato – basta ter papel e caneta para realizar uma entrevista;
- Os alunos necessitam de rever cuidadosamente cada história. Quando escrevem as histórias, são obrigados a recordar cada detalhe do caso, o que pode ajudá-los a aprender.

No entanto, apresenta também alguns problemas:

- Perdas de informação importante - na maioria das vezes, ao escrever a história, os alunos percebem que devem ter pedido algumas informações importantes;
- Aprendizagem longa - é difícil, no processo de aprendizagem, entender que informação é relevante perguntar em cada contexto;
- Segurança - notas de papel com informações clínicas confidenciais são levadas para casa;
- Dados estáticos - Não há nenhuma maneira direta de retirar informações a partir das histórias recolhidas.

No final têm de apresentar um relatório sobre todos os pacientes e as condições que viram. A existência desses relatórios é importante para saber o que os alunos fizeram, mas a sua construção a partir de notas de papel leva horas a realizar (para pessoas com pouco tempo livre) sem nenhum benefício particular. Com a implementação do HxStudent pretende-se

que os alunos fiquem mais focados nos pacientes, e a aplicação irá auxiliar na recolha de toda a informação que seja importante, no final o relatório é gerado automaticamente.

## Casos de estudo

### Storyboards

Aqui são apresentadas duas histórias clínicas. Uma do ponto de vista do uso quotidiano, tendo histórias médicas e outra do ponto de vista organizacional, estabelecendo a melhor estrutura para a história clínica de um departamento.

"O estudante Manuel que está no 4º ano de medicina. Esta semana o seu tutor de cirurgia pediu-lhe para levar as histórias clínicas dos pacientes Maria e Rita. Ele começa por ver a paciente Maria. Apresenta-se e abre a aplicação Hx Student no seu *smartphone*, como começa uma nova história, é obrigado a preencher identificação básica sobre a paciente Maria.

Recebe-a rapidamente e pergunta-lhe por que veio para o hospital. Enquanto ela fala, ele identifica a queixa principal e seleciona-a na aplicação. A aplicação sugere as características do sintoma que se deve perguntar, bem como outros sintomas que podem ser associadas ou, por outro lado, pode negar ou caracterizar a fim de ter uma história completa de doença.

No decorrer da entrevista, a aplicação sugere perguntas e continuamente adapta-se às respostas dadas. Quando a entrevista terminar, ele exporta a história para um aplicativo de email, revê e corrige alguns detalhes, envia a história para o seu tutor e continua para entrevistar outra paciente. "

"Professor Joaquim acaba de começar as aulas. Abre a aplicação e seleciona as questões que os seus alunos devem usar, e gere a ordem pelas quais devem ser perguntadas, e quando estiver satisfeito com a estrutura da entrevista médica que acaba de criar, exporta o inquérito e envia via email para os seus alunos. Agora os alunos podem facilmente seguir a estrutura para treinar histórias médicas segundo as instruções do seu tutor".

## Casos de uso

Nesta secção apresenta-se o use case definido para esta aplicação, Na Figura 4 identificam-se os seguintes intervenientes:

- Tutor;
- Estudante;
- Paciente;

Tutor - É o responsável por seleccionar o questionário que o estudante vai receber, depois de seleccionar o mesmo vai criar o questionário no dispositivo, depois vai ser enviado um template para o estudante com o questionário.

Estudante - O estudante depois de receber o template do questionário, vai carregar o template na aplicação, e de seguida vai efetuar a recolha das histórias clinicas, depois da história recolhida o aluno vai rever a história, se achar que não existe mais nenhuma alteração, vai exportar a história para o documento de texto onde através de um processador de texto pode compor a história clinica, quando este processo estiver concluído vai enviar o resultado para o tutor.

Paciente - O paciente vai responder às perguntas da entrevista.

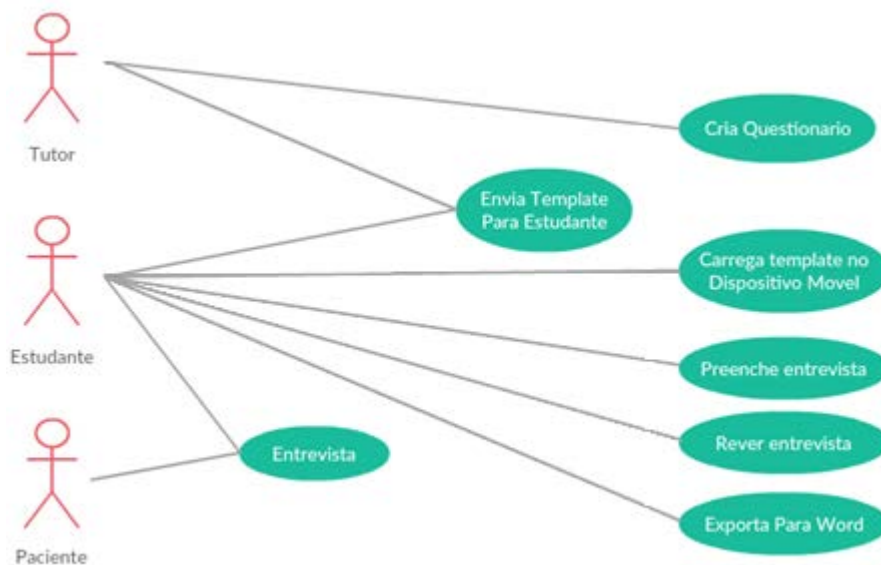


Figura 4: Diagrama de casos de uso da Aplicação Hx Student

## Diagrama de Classe

Nesta secção apresenta-se o diagrama de Classe da aplicação Hx Student. Pode ser visto como um conjunto de sequências entre vários sistemas e interação entre Tutor, Aluno e Paciente. Este sistema é composto por duas partes, uma parte do tutor, que cria templates para inquéritos e posteriormente vai receber o resultado da entrevista com a utilização do *template* que enviou para o aluno, a outra parte é a do Aluno que recebe o template adequado ao serviço onde vai estar integrado a realizar consultas, no final tem a possibilidade de exportar para word para editar a entrevista ou enviar via email no formato criado pelo programa.

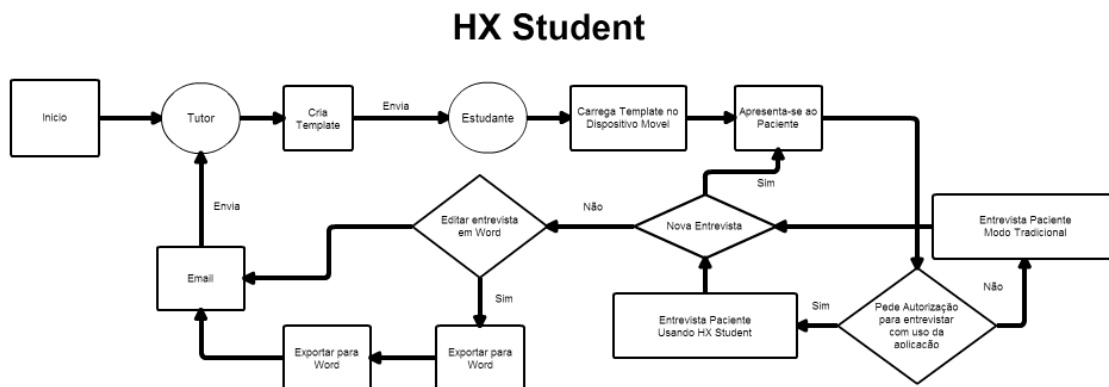


Figura 5 : Diagrama de Classe Hx Student

Tal como descrito na Figura 5, o tutor seleciona o inquérito, de seguida confirma que é mesmo este o inquérito que é necessário para recolha da história clínica, cria o template do questionário e confirma que o template está de acordo com o pretendido, através do dispositivo móvel envia a entrevista para o estudante. O estudante recebe o template do questionário, carrega o template no dispositivo móvel e entrevista o paciente, depois do paciente ter respondido a todas as questões o estudante exporta para word a entrevista, e quando a mesma estiver concluída, é enviada para o tutor a poder analisar.

# Requisitos

Nesta secção são apresentados os requisitos funcionais que definem o comportamento da aplicação. Um requisito não funcional especifica uma característica de desempenho do sistema.

## Funcional

- Interface para navegar através de perguntas e poder seleccionar as respostas;
  - Templates básicos orientados para contextos gerais cirúrgicos;
  - Interface para apresentar histórias clinicas recolhidas;
  - Interface para gerir histórias clinicas criadas;
  - Capacidade de exportar histórias via e-mail.
  - Adapta-se continuamente para as perguntas disponíveis com base nas respostas anteriores;
  - Suporte para smartphones e tablets com Android 4.x e superior;
  - Traduzido em Inglês e Português;
  - Capacidade de usar a aplicação num idioma diferente a partir do telefone;
1. Flexibilidade para adicionar, editar e remover perguntas. Alterar a ordem ou layout de apresentação, editar a Base de dados.

## Não-Funcional

- Suporte para smartphones e tablets com Android 4.x e superior;
- Desenvolvido em Android Studio
- Base de dados SQL Light

## Arquitetura

Nesta secção apresenta-se a arquitetura da aplicação, que irá utilizar como plataforma para armazenamento dos dados, uma Base de Dados SQL-Lite, depois da história concluída, será possível enviar os dados via Email, ou exportar para a memória do dispositivo móvel.

Quando é efetuado um envio de email do inquérito ou exportado para a memória do dispositivo móvel, o inquérito é composto pela História clinica recolhida num documento no formato. doc, para que posteriormente seja possível editar e completar a História clinica com dados que sejam relevantes.

## Implementação

A aplicação foi construída para *Android* por haver disponibilidade de alunos com *smartphones Android* para testá-lo na FMUP. A facilidade de implantar rapidamente a aplicação para os seus telemóveis ou tablets também foi um aspeto importante tido em consideração. Usando *Android*, o ficheiro de instalação poderá ser enviado para o dispositivo de teste por Bluetooth e estar instalado em poucos passos.

A aplicação foi desenvolvida com recurso a plataforma Android Studio. Esta plataforma é a oficial disponibilizada pela Google, é o ambiente de desenvolvimento para *Android*. Foi desenvolvido na linguagem de programação Java usando o Android Software Development Kit (SDK). Os dados são armazenados numa Base de Dados SQLite e acedidos através de um content provider através de uma subclasse SQLiteOpenHelper.

Um *content provider* é uma interface standard que liga os dados de um processo com o código em execução noutro processo e é necessário para fornecer sugestões de pesquisa personalizado. Isso garante as operações de base de dados e são executadas de forma síncrona sem delay na thread principal. O resultado é uma interface de utilizador rápido onde não se nota a perda de tempos de espera, apesar da aplicação estar constantemente a ler e escrever na base de dados.

Foi desenvolvido um algoritmo, que quando se navega entre as questões, pesquisa as perguntas dadas anteriormente e verifica se a resposta dada dá origem a uma pergunta. Caso suceda, move-se para as questões precedentes, caso não exista precedência, continua o processo de verificação até encontrar uma pergunta precedente de acordo com a resposta dada, para o desenvolvimento deste algoritmo, na tabela *questions* tem um campo *dependencies*, este campo define a dependência da pergunta atual, onde tem os critérios que definem as situações em que, com base nas respostas anteriores, se a pergunta atual a ser apresentada vai aparecer, ou passar para a pergunta seguinte. Os dados admitidos para a validação da dependência, são através de comparações:

- Igual a “=10 ou = A”;
- Verdadeiro ou Falso
- Maior ou menor



The screenshot shows the registration screen of the 'Hx student' app. At the top, there is a logo consisting of a heart with 'Hx' inside and the text 'student' below it. Below the logo are several input fields: 'full name', 'email', 'faculty', 'year of study', and 'class'. At the bottom, there is a blue arrow-shaped button labeled 'enter'. The status bar at the top shows the time as 11:02 and 99% battery.

Figura 6: Primeiro ecrã

Este ecrã é exibido na primeira vez que o utilizador abre a aplicação

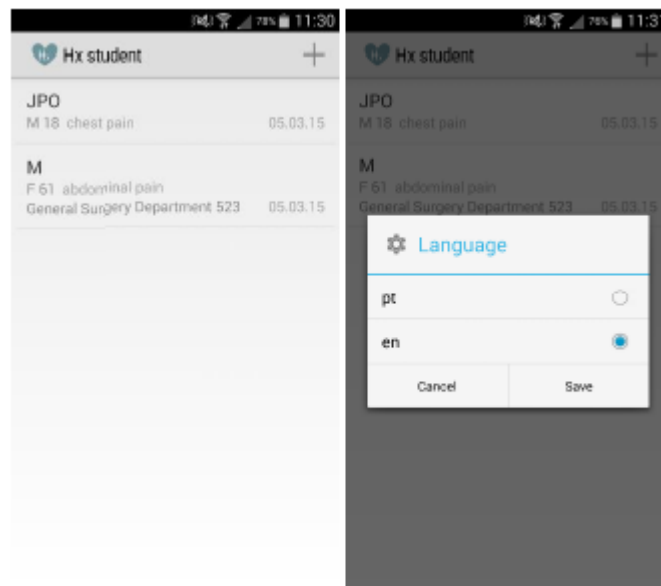


Figura 7: Ecrã Principal

As histórias criadas, podem ser acedidas a partir deste ecrã.

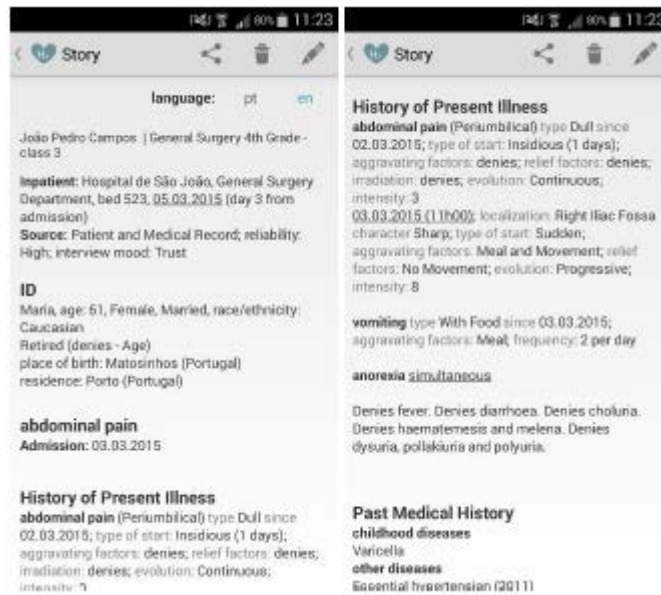


Figura 8: Interface que apresenta as histórias criadas

Por meio dessa interface, os utilizadores podem ler histórias criadas e partilhar ou editar.

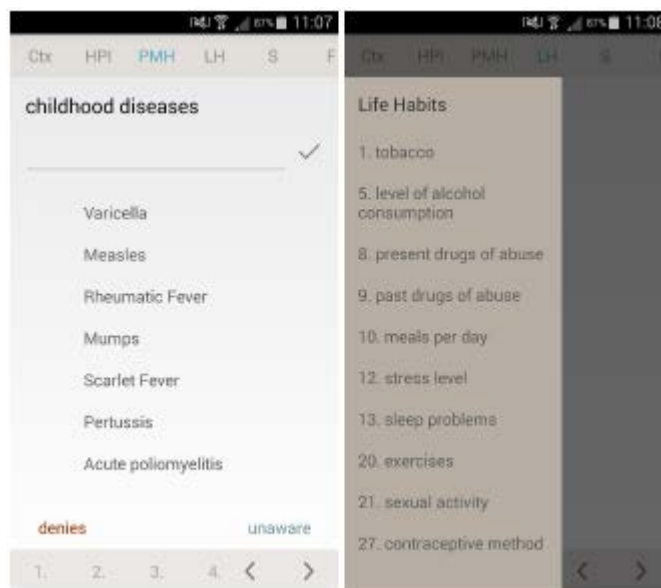


Figura 9: Interface de edição das História

Por meio deste interface os utilizadores podem navegar através da estrutura da entrevista e responder às perguntas.

### **Base de dados**

O diagrama da base de dados é apresentado na Figura 5, segue-se uma descrição da função principal das tabelas.

#### **Texts**

Nesta tabela, as traduções de todas as questões, hipóteses e reclamações são gravados em todos os idiomas suportados, de cada vez que o programa vai abrir uma pergunta verifica qual e o idioma em que a aplicação está a trabalhar, a pergunta que vai necessitar responder, com base nesses dois ID, é obtida nesta no idioma pretendido. Para evitar problemas de lentidão, as perguntas são sempre carregadas enquanto estão a responder ao questionário anterior, numa segunda thread para evitar que a aplicação bloqueie, desta forma quando se clicar para passar para a pergunta seguinte já se tem essa informação.

#### **Questions**

Todas as questões são descritas aqui. O tipo de questão corresponde a um layout específico, a aplicação irá carregar a apresentar a questão das seguintes formas - múltipla escolha, texto livre, data, hora, etc.

Cada pergunta pertence a um dos sete capítulos que existe na aplicação, exceto em história da doença atual, onde as perguntas são carregadas de acordo com a tabela de queixas, cada questão tem uma posição específica no seu capítulo, pode ser (ou não) incluído na estrutura (se visível) e pode ter alguns critérios (dependências) que definem as situações em que (com base nas respostas anteriores) está incluído dinamicamente.

#### **Hypothesis**

Aqui todas as hipóteses de que podem ser questões de escolha múltipla ou questões simples como `id_hypothesis` podem ser usados códigos SNOMED CT ou ICD-9/10.

#### **Questions\_Hypothesis**

Esta tabela mapeia cada questão de escolha múltipla ou simples para a hipótese correspondente a ser apresentada. A posição de cada hipótese pode ser especificada.

#### **Histories**

Nesta tabela, é gravado o timestamp da última edição da informação da entrevista.

#### **Histories\_r**

Aqui todas as respostas são gravadas, cada resposta é gravada como texto ou com o campo `id_hypothesis`, os dados aqui inseridos são relativos a uma questão (que pode ser simples ou de escolha múltipla na estrutura da história, que aparece relativamente a diferentes queixas ou fases diferentes) numa história.

#### **Complaints**

É nesta tabela que se gravam as reclamações. As reclamações são agrupadas de acordo com `ID_Text` que provém da tabela *Texts*, desta forma e quando existe uma associação entre o texto das questões, e as respostas possíveis para a questão efetuada, onde identifica as respostas que descrevem cada um dos elementos necessários para caracterizar uma pergunta e são identificados como por exemplo, onde ele está localizado, quando foi que tudo começou, como ele começou, o que o torna pior, o que o torna melhor, como é, se irradia, como o foi desenvolvido, sua intensidade e sua frequência.

#### **Complaints\_link**

Esta tabela liga sintomas que são normalmente associados.

Na Figura 10 são apresentados as tabelas principais e suas relações

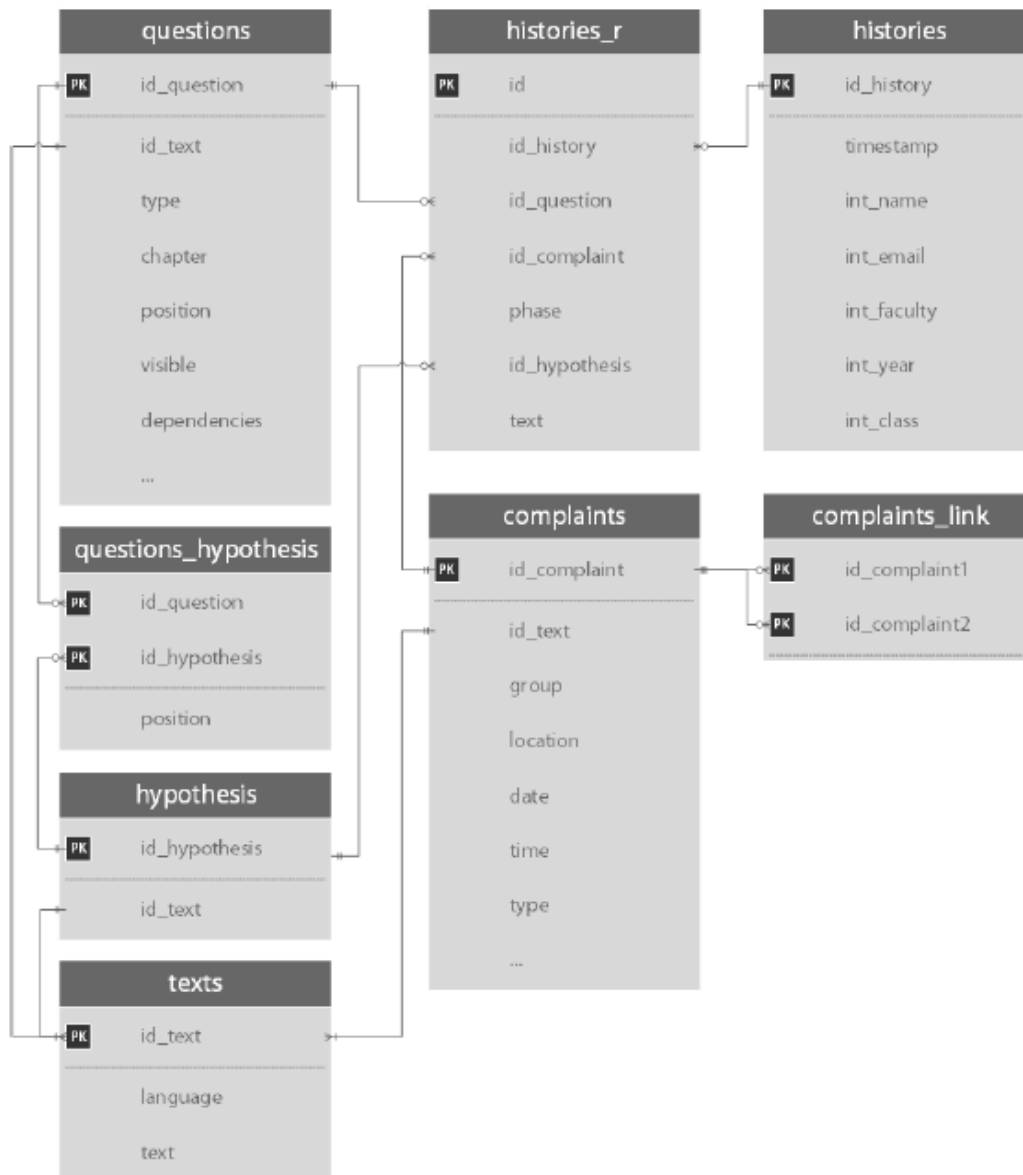


Figura 10: Diagrama de Base de Dados HX Student



### **3. Estudo B “Rastreio de Cancro da Boca”**

### 3.1 Motivação

No caso da aplicação para rastreio de cancro da boca, quando se começou a criar a aplicação não existia nenhuma aplicação no mercado que possa ajudar neste tipo de rastreio. Recentemente encontrou-se outra aplicação no mercado para realizar rastreios de cancro da boca *OCSS Oral Cancer Screening System*. Após análise das duas aplicações verificou-se que a OCSS é uma aplicação só para recolha de inquéritos, enquanto o RCB é destinado à recolha de inquéritos acompanhado de Imagens e vídeos para análise dos dados, e também pode-se verificar que o OCSS é muito difícil de usar e pouco intuitivo, enquanto o RCB foi criado com vista a que qualquer pessoa sem conhecimentos avançados, possa utilizar esta aplicação. Neste momento a aplicação é usada por Profissionais de saúde não qualificados no Brasil. Apesar de estarmos perante aplicações novas nesta área com o objetivo de ajudar a deteção precoce desta doença, o RCB é a aplicação mais completa que existe no mercado. Essa foi uma proposta feita por um profissional de saúde, com o intuito de procurar possíveis portadores desta doença grave e silenciosa (pois a maioria das pessoas não sente dor) e intervir com tratamento antes que seja tarde para conseguir a cura, pois quando o paciente já sentir dor é sinal de que a doença já está avançada.

Foi pensado, para rastrear pessoas que possuem lesões pré cancerígenas na boca, mas que não sabem, em especial os fumadores e alcoólicos que são as pessoas com maior risco de contrair a doença.

Até então não existia rastreio, só se descobria quando o paciente ia ao dentista, e esse percebia algo errado na boca ou quando já existia uma sintomatologia dolorosa no paciente e ele procurava um profissional à procura de um diagnóstico, e num contexto hospitalar, surgem muitas vezes o problema de longas listas de espera para realização de determinados exames em algumas especialidades. Para isso foi criada esta aplicação, para que profissionais de saúde possam ir ao exterior, nomeadamente centros de saúde ou mesmo ao domicílio fazer este pré-rastreio, e enviar para um especialista para ele analisar, para que posteriormente dê um parecer se o utente tem ou não necessidade de realizar o rastreio de cancro na boca. A utilização desta aplicação vai auxiliar a realizar uma gestão mais eficiente de consultas nesta especialidade.

Para criação deste trabalho que me propus, é necessário a construção de um sistema baseado em três grandes componentes:

- Componente gráfica que consiste numa aplicação para plataforma android sobre a qual vai correr a base de dados.
- Componente sobre a base de dados, onde os dados ao ficarem armazenados temporariamente até serem enviados para o servidor central.
- Componente que opera sobre a base de dados disponibilizada no servidor, para isso é utilizado um webservice para passar os dados da base de dados do dispositivo móvel para o servidor.

Com o intuito de conseguir disponibilizar os serviços a aplicação nesta fase do projeto, é utilizada a plataforma android para preenchimento dos registos, e posteriormente pode também ser disponibilizada para Iphone, da parte do servidor estará disponível um webservice.

Dados epidemiológicos mostram a incidência de cancro da boca em todo o mundo, pelo que se faz necessário um rastreio do mesmo. A aplicação foi criada com base no perfil dos utilizadores que são mais afetados por essa doença, são eles: pacientes fumadores e/ou alcoólicos, que se expõe diariamente ao sol, que praticam sexo oral desprotegido, com antecedentes familiares da doença, e que usam algum tipo de prótese dentária.

## Casos de estudo

### Storyboards

Aqui é apresentado um caso de rastreio de cancro da boca do ponto de vista do uso Quotidiano.

“O Hélder vai encontrar-se com o Sr. José para realizar rastreio de cancro da boca, para isso o Hélder faz um conjunto de perguntas ao Sr. José e preenche um questionário que está no seu telemóvel. No final do questionário preenchido o Hélder tira um conjunto de fotografias à boca do Sr. José e realiza dois vídeos. De seguida vai para a faculdade e ao chegar submete o inquérito para o servidor para que esses dados possam ser analisados pelo Dr. Teixeira, mediante a análise dos dados o Dr. Teixeira vai marcar uma consulta caso seja necessário.”

## Casos de uso

Nesta secção apresenta-se o caso de uso definido para esta aplicação, na Figura 11, que ilustra os seguintes intervenientes:

- Utilizador da rede ESFs de Belém-PB;
- Profissional de Saúde;
- Médico Especialista.

**Utilizador da rede ESFs de Belém-PB** - O Utilizador é quem vai ser entrevistado pelo profissional de saúde.

**Profissional de Saúde** - É o responsável por realizar o inquérito ao Utilizador da rede ESFs de Belém-PB e preenchimento do mesmo. Depois do inquérito preenchido o profissional de saúde vai tirar fotografias à boca do Utilizador da rede ESFs de Belém-PB, e gravar um vídeo da boca do utente, quando este processo estiver concluído o utilizador, envia o inquérito por email para o médico especialista.

**Médico especialista** - É o responsável por receber o inquérito do profissional de saúde, analisar o mesmo, e por fim qualificar o inquérito, dando um parecer se o Utilizador da rede ESFs de Belém-PB se corre risco de ser portador de um cancro da boca ou não.



Figura 11: Use Case Aplicação RCB

## Diagrama de Classe

Nesta secção apresenta-se o diagrama de classe da aplicação RCB, pode ser visto como um conjunto de sequências entre vários sistemas e vários profissionais de saúde. Na prática ao utilizar este sistema significa que usa dois serviços, um é o programa RCB, o outro é o Servidor que serve como repositório final.

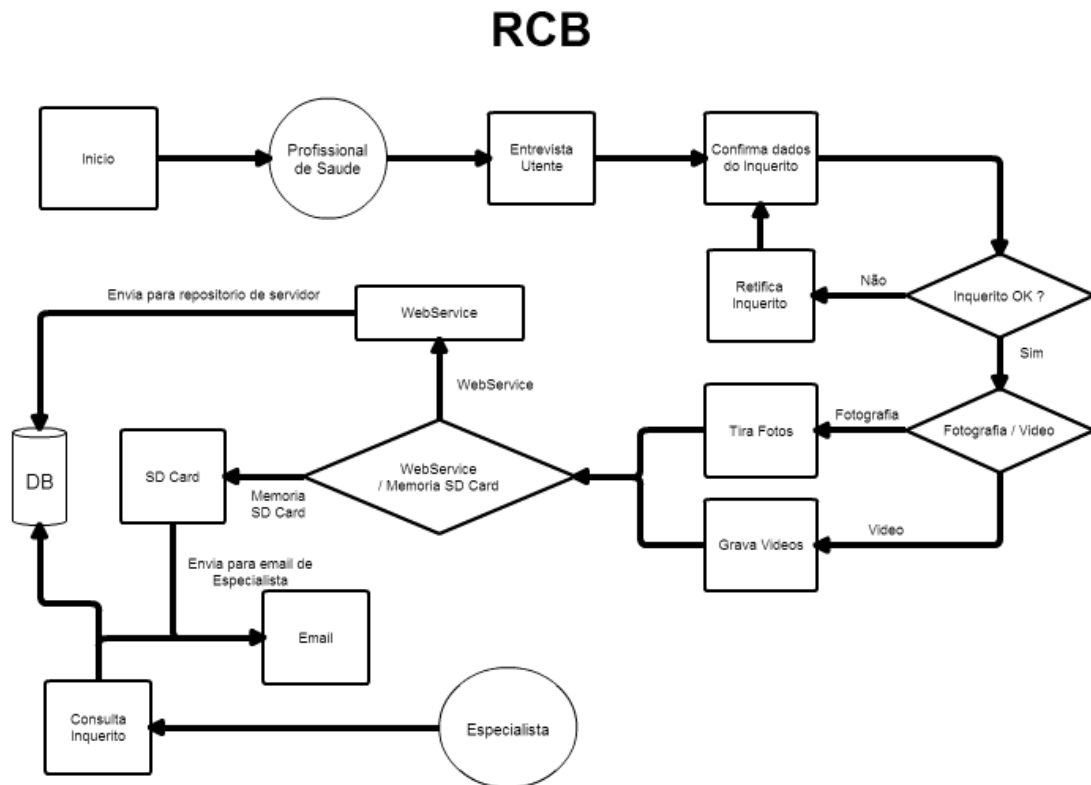


Figura 12: Diagrama de Classe RCB

Tal como descrito na Figura 12, o profissional de saúde preenche o inquérito, de seguida confirma se o inquérito foi bem preenchido, recolhe fotografias e confirma se foram bem tiradas, realiza uma filmagem à boca do utilizador e depois de concluída confirma se a mesma tem boa qualidade, de seguida através do dispositivo móvel dá ordem para descarregar o inquérito para o servidor, o servidor depois de descarregar o inquérito devolve o número do inquérito ao programa, por fim o especialista acede ao servidor por meio de uma aplicação para consultar todos os inquéritos recolhidos por todos os profissionais de saúde a realizar rastreios.

O inquérito foi baseado nesses fatores de risco e visa rastrear aqueles utilizadores que se encontram nesse grupo de risco. As imagens e os vídeos são muito importantes para realizar o rastreio, pois através dos mesmos, especialistas em estomatologia conseguem detetar possíveis lesões graves e, referenciar o utente como estando num grupo de risco para que este possa ser reencaminhado para um serviço de tratamento antes mesmo que a doença avance, garantindo assim um prognóstico melhor.

Com o intuito de conseguir disponibilizar os serviços, a aplicação nesta fase do projeto só esta disponível para a plataforma Android para preenchimento dos inquéritos, que são divididos em 3 partes:

1. Questionário
2. Fotografias
3. Vídeos

## Requisitos

Nesta secção são apresentados os requisitos. Um requisito funcional define o comportamento ou função específica. Um requisito não funcional especifica uma característica de desempenho do sistema.

### Funcional

- Interface para navegar através de perguntas e poder seleccionar as respostas;
- Interface para tirar Fotografias, e gravar vídeos;
- Interface para apresentar os Inquéritos recolhidos;
- Interface para apresentar as Fotografias e Vídeos recolhidos;
- Interface para gerir Inquéritos recolhidos;
- Interface para gerir as Fotografias e Vídeos recolhidos
- Interface para apresentar os Inquéritos recolhidos;
- Interface para apresentar as Fotografias e Vídeos recolhidos;
- Capacidade de exportar Inquéritos via e-mail, ou para Word
- Capacidade de exportar as Fotografias e Vídeos, para a memória interna do dispositivo móvel, ou para e-mail.
- Adapta-se às perguntas disponíveis com base nas respostas anteriores;
- Questionário em Português;
- Questionário Fixo, são feitas sempre as mesmas perguntas.

### Não-Funcional

- Suporte para smartphones e tablets com Android 4.x e superior;
- Desenvolvido em Android Studio
- Base de dados SQL Light

## Arquitetura

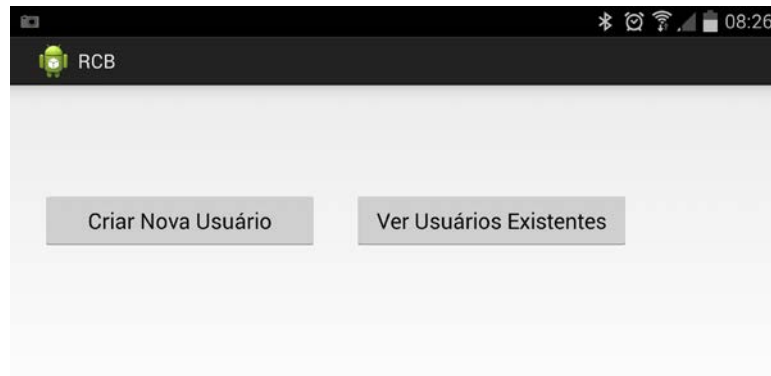
A aplicação irá utilizar como plataforma para armazenamento dos dados, uma Base de Dados SQL-Lite, depois do inquérito concluído, será possível enviar o mesmo via Email, ou exportar para a memória do dispositivo móvel.

Quando é efetuado um envio de email do inquérito ou exportado para a memória do dispositivo móvel, o inquérito é composto por 3 partes distintas, primeiro é criado um documento no formato .doc, de seguida são gravadas as fotografias na mesma pasta, e por fim são gravados os vídeos também na mesma pasta.

## Implementação

A aplicação foi desenvolvida com recurso a plataforma Android Studio. Esta plataforma é a oficial disponibilizada pela Google, é o ambiente de desenvolvimento para Android. Foi desenvolvido na linguagem de programação Java usando o Android Software Development Kit (SDK). Os dados são armazenados numa Base de Dados SQLite e acedidos através de um content provider através de uma subclasse SQLiteOpenHelper.

Um content provider é uma interface standard que liga os dados de um processo com o código em execução noutro processo e é necessário para fornecer sugestões de pesquisa personalizado. Isso garante que as operações de base de dados são executadas de forma assíncrona sem delay na thread principal. O resultado é uma interface de utilizador rápido onde não se nota a perda de tempos de espera, apesar da aplicação estar constantemente a ler e escrever na base de dados.



*Figura 13: Menu Inicial.*

Neste menu é possível escolher criar um novo inquérito ou consultar os que já foram criados.

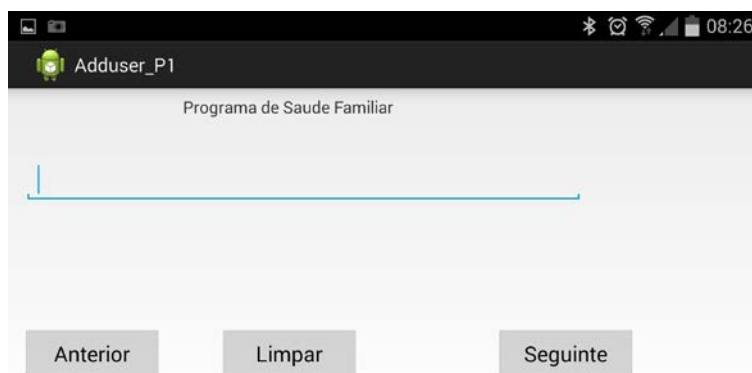


Figura 14: Pergunta nº1, Programa de Saúde Familiar.

Neste menu é onde se insere o nome do programa de Saúde familiar.

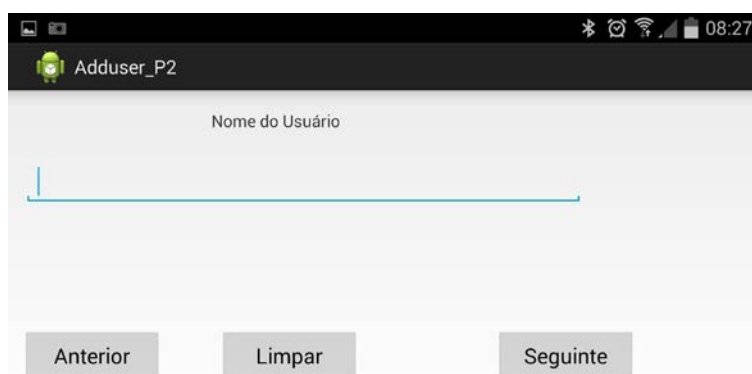


Figura 15: Pergunta nº2, Nome do Usuário.

Neste menu é onde se insere o nome da pessoa que vai ser inquirida.

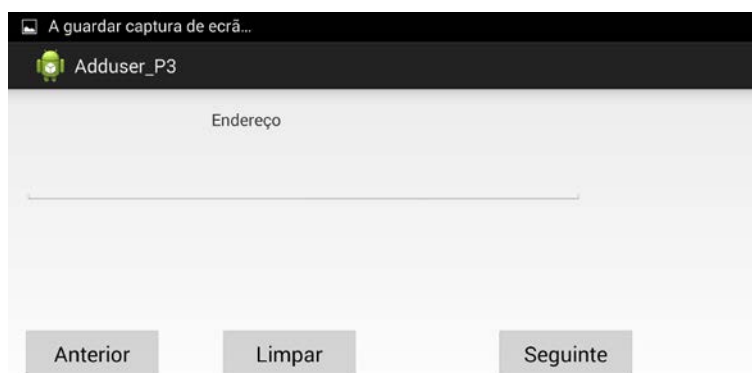
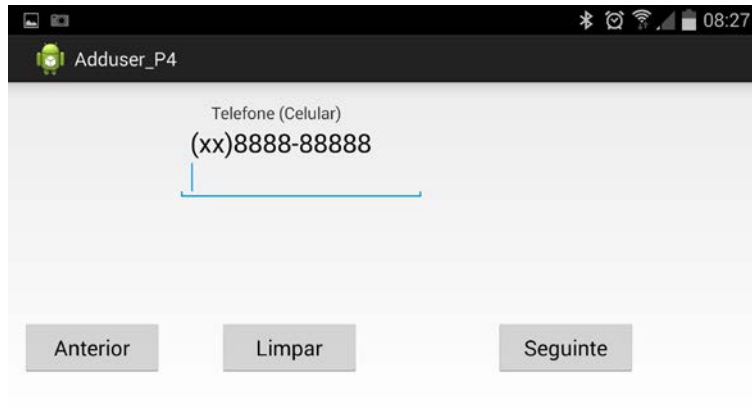


Figura 16: Pergunta nº2, Endereço.

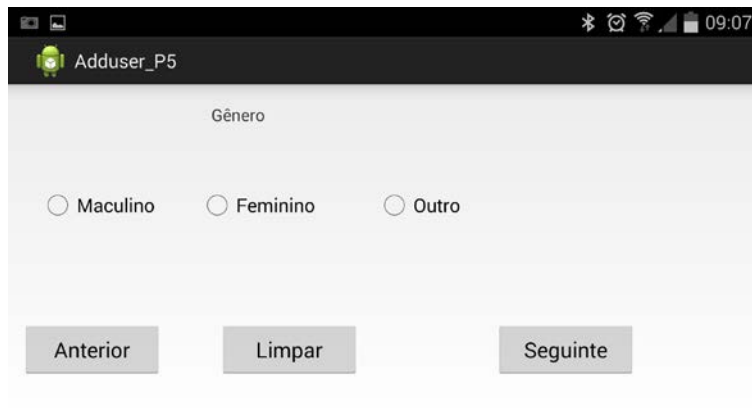
Neste menu é onde se insere a morada.



The screenshot shows an Android application interface for 'Adduser\_P4'. At the top, there is a status bar with icons for Bluetooth, alarm, Wi-Fi, and battery, and the time 08:27. Below the title bar, the text 'Telefone (Celular)' is displayed above an input field containing '(xx)8888-88888'. At the bottom, there are three buttons: 'Anterior', 'Limpar', and 'Seguinte'.

Figura 17: Pergunta nº3, Telefone.

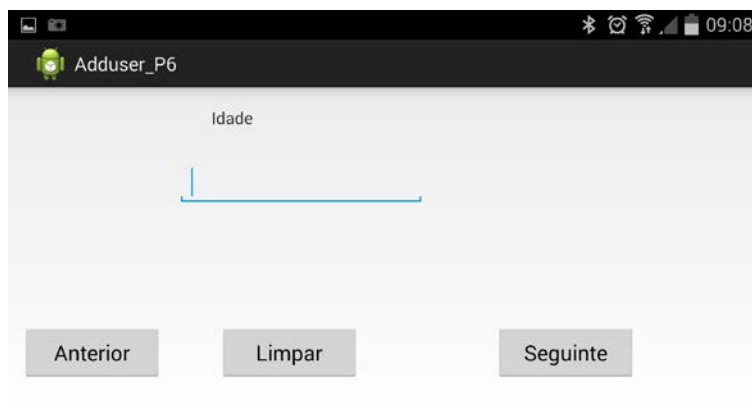
Neste menu é onde se insere o numero de telefone.



The screenshot shows an Android application interface for 'Adduser\_P5'. At the top, there is a status bar with icons for Bluetooth, alarm, Wi-Fi, and battery, and the time 09:07. Below the title bar, the text 'Gênero' is displayed above three radio button options: 'Maculino', 'Feminino', and 'Outro'. At the bottom, there are three buttons: 'Anterior', 'Limpar', and 'Seguinte'.

Figura 18: Pergunta nº4, Género.

Neste menu é onde se insere o Sexo



The screenshot shows an Android application interface for 'Adduser\_P6'. At the top, there is a status bar with icons for Bluetooth, alarm, Wi-Fi, and battery, and the time 09:08. Below the title bar, the text 'Idade' is displayed above an empty input field. At the bottom, there are three buttons: 'Anterior', 'Limpar', and 'Seguinte'.

Figura 19: Pergunta nº5, Idade.

Neste menu é onde se insere a idade.

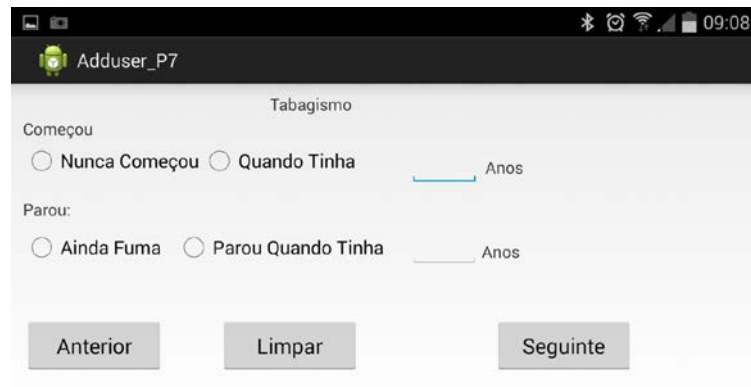


Figura 20: Pergunta nº6, Tabagismo.

Neste menu é onde se insere informação referente a hábitos tabágicos.

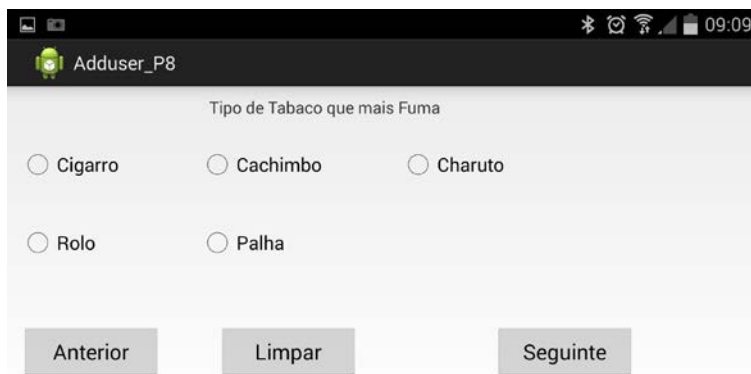


Figura 21: Pergunta nº7, Tipo de Tabaco que mais fuma.

Neste menu é onde se insere o tipo de tabaco que mais fuma, caso seja fumador.

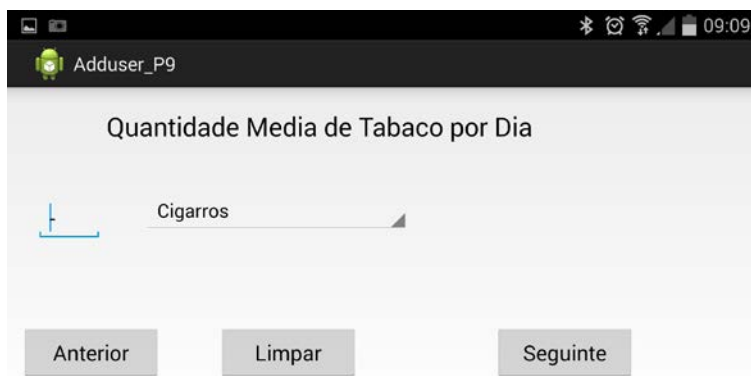


Figura 22: Pergunta nº8, Quantidade Media de Tabaco por dia.

Neste menu é onde se insere a quantidade que fuma por dia e a unidade.



Figura 23: Pergunta nº9, Etilismo.

Neste menu é onde se insere a informação se consome álcool.



Figura 24: Pergunta nº10, Etilismo.

Neste menu é onde se insere a informação relativamente ao tipo que álcool que consome.

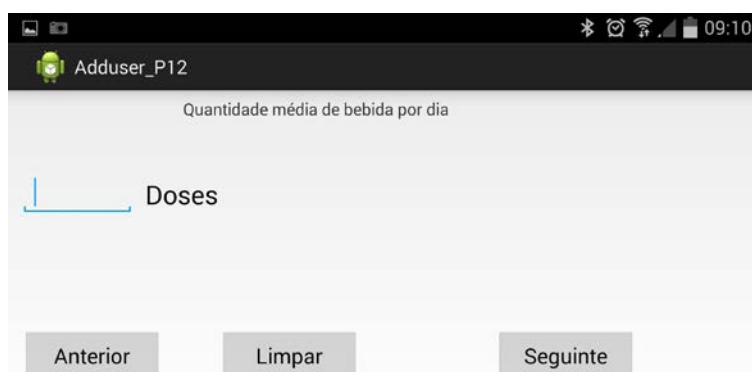
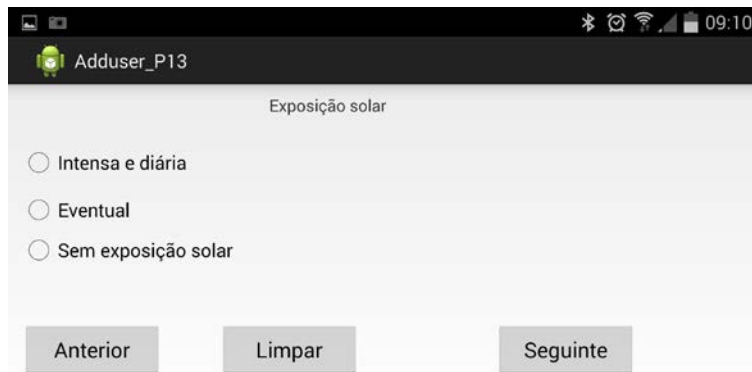


Figura 25: Pergunta nº11, Doses.

Neste menu é onde se insere a quantidade



Exposição solar

Intensa e diária

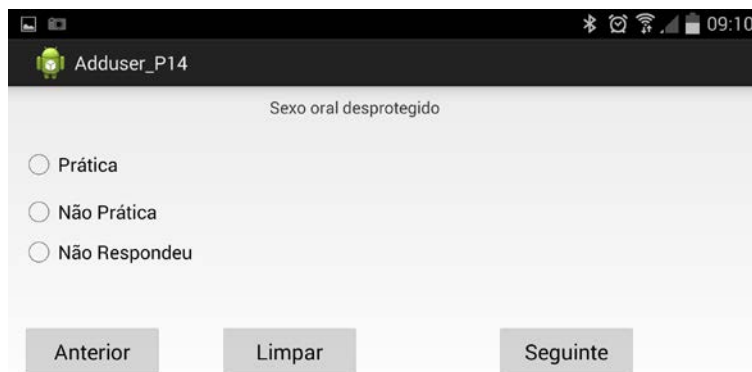
Eventual

Sem exposição solar

Anterior Limpar Seguinte

Figura 26: Pergunta nº12, Exposição solar.

Neste menu é onde se insere informação relativamente à exposição solar.



Sexo oral desprotegido

Prática

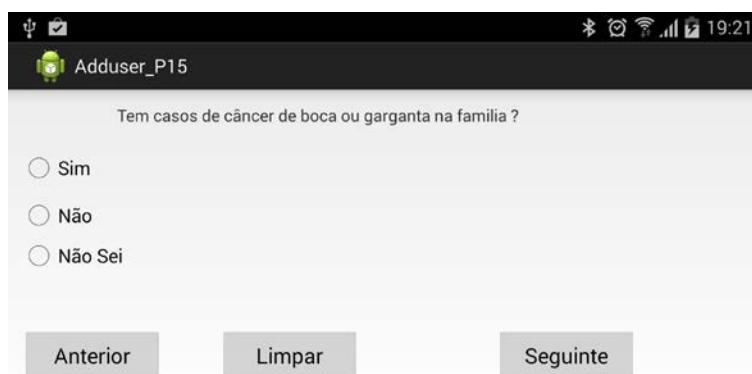
Não Prática

Não Respondeu

Anterior Limpar Seguinte

Figura 27: Pergunta nº13, Sexo oral desprotegido.

Neste menu é onde se insere se pratica sexo oral desprotegido.



Tem casos de câncer de boca ou garganta na família ?

Sim

Não

Não Sei

Anterior Limpar Seguinte

Figura 28: Pergunta nº14, Tem casos de câncer de boca ou garganta na família.

Neste menu é onde se insere informação relativamente a se tem casos na família de cancro na boca ou garganta.

Sintomatologia dolorosa na boca

Sim

Não

Anterior Limpar Seguinte

Figura 29: Pergunta nº15, Sintomatologia dolorosa na boca.

Neste menu é onde se insere a informação se tem sintomas de dores na boca.

É usuário de prótese?

Sim

Não

Anterior Limpar Seguinte

Figura 30: Pergunta nº16, É usuário de prótese.

Neste menu é onde se insere a informação se é portador de prótese.

Listagem

Anterior Gravar

Resultado do inquerito

Programa de Saude Familiar :

Nome do Usuário :

Endereço :

Telefone (Celular) :

Idade :

Tabagismo : Fumador

Começou a Fumar aos :-

Deixou de Fumar aos :

Quantidade Media de Tabaco por Dia : -

Quantidade Tipo : Cigarros

Etilismo : Consome

Figura 31: Confirmar os dados para gravar

Neste menu é possível consultar o inquérito, também é possível escolher uma pergunta para alterar informação.



The screenshot shows the VerUsers application interface. At the top, there is a header with the application name 'VerUsers' and a status bar with the time '09:12'. Below the header, there are two radio buttons: 'Navegar' (selected) and 'Remover'. A 'Voltar' button is located in the top right corner. The main content is a table with the following columns: 'Codigo', 'Nº Videos', 'Criado', and 'Nº Fotos'. The table contains four rows of data.

Codigo	Nº Videos	Criado	Nº Fotos
1	0	0	29-06-2014
2	0	0	30-06-2014
3	0	0	30-06-2014
4	0	0	02-07-2014

Figura 32: Listagem de todos os inquéritos

Neste menu é possível consultar os inquéritos realizados.

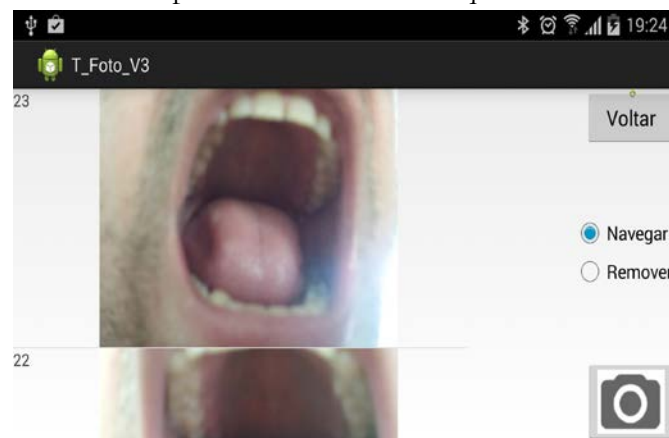


Figura 33: Lista de fotos tiradas a um inquérito

Neste menu é possível tirar fotos ou consultar as fotos realizadas durante o inquérito.

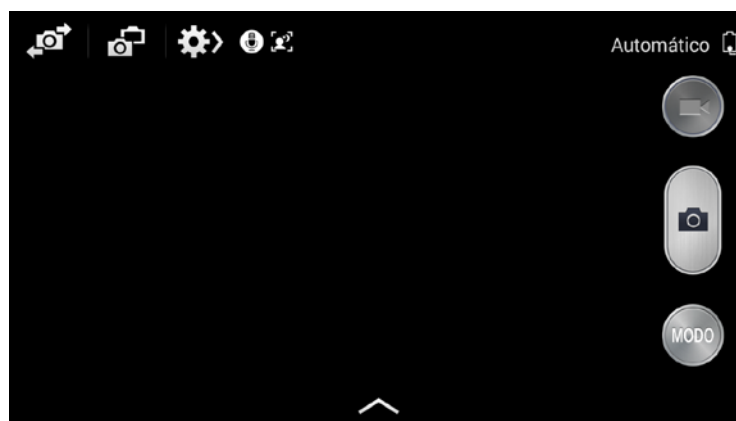


Figura 34: Nova Foto

Neste menu é onde se tira a foto.



Figura 35: Confirmação para gravar nova foto

Neste menu é onde se confirma se a foto previamente tirada é gravada ou não.

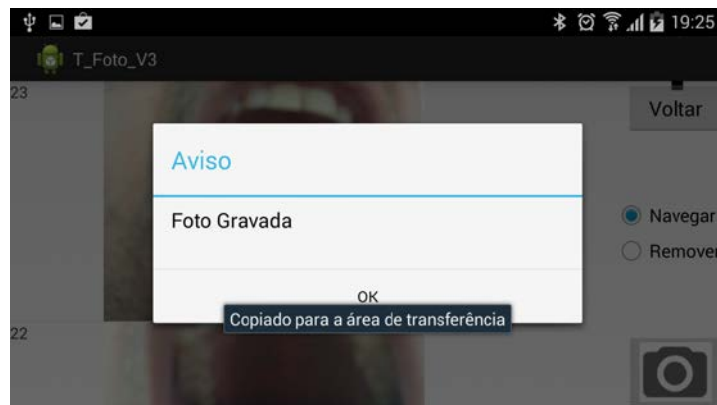


Figura 36: Confirmação de que a foto foi gravada

Este menu dá informação que a foto foi gravada.

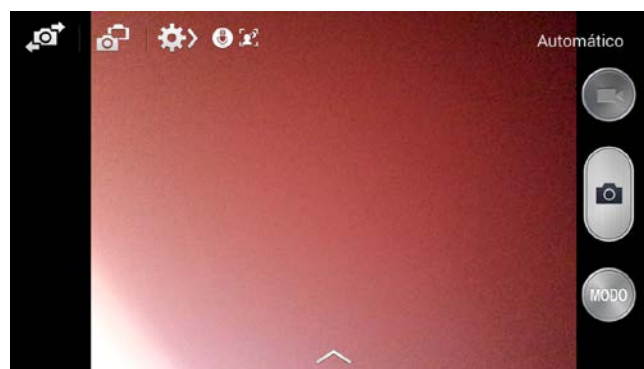


Figura 37: Opção ponde são gravados os vídeos

Neste menu é onde se grava o vídeo.

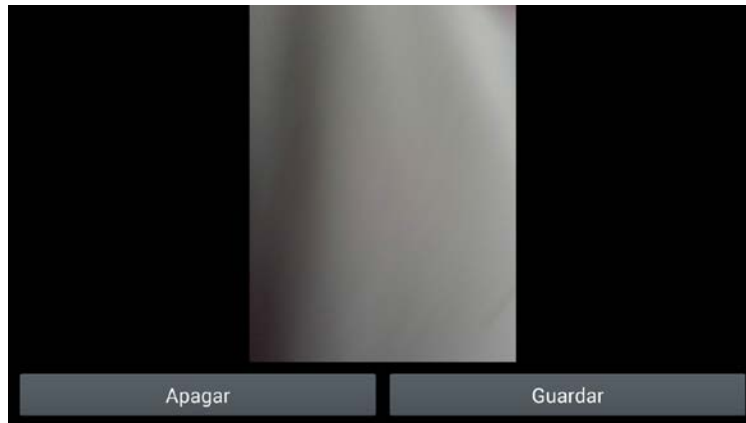


Figura 38: Pré-visualizar o vídeo e confirmação e tiver ficado ok a gravação.

Neste menu é onde se confirma se o vídeo previamente gravado, é gravado ou não na base de dados.

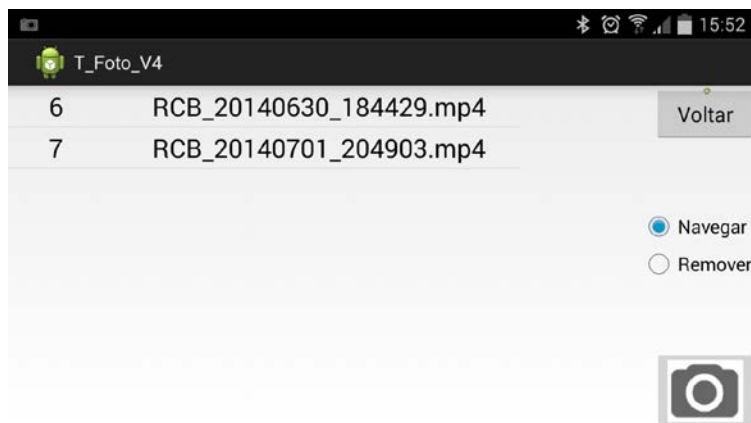


Figura 39: Listam dos vídeos filtrados por inquérito

Neste menu é possível gravar vídeos, ou consultar os vídeos realizados durante o inquérito.

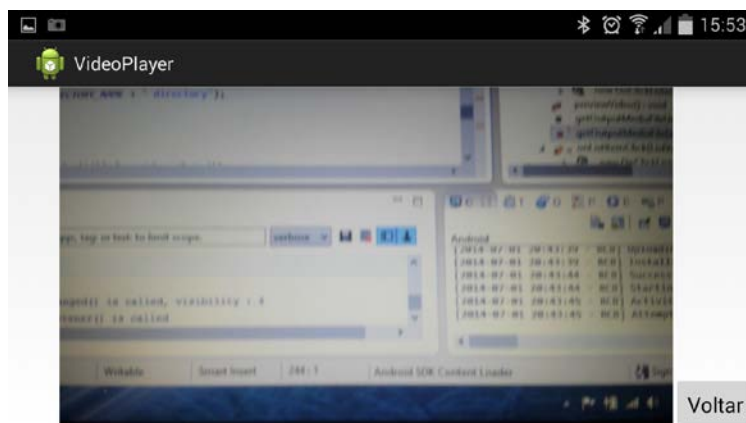


Figura 40: Pré-visualização dos vídeos.

Neste menu é possível pré-visualizar o vídeo.

## Base de dados

O diagrama de base de dados é apresentado na **Figura 41**. Segue-se uma descrição da função principal tabelas:

### **Inquéritos**

Nesta tabela, vai ser guardado o resultado de todos os inquéritos

### **Fotografias**

Nesta tabela, vão ser guardadas todas as fotografias dos inquéritos. As fotografias são associadas ao inquérito no campo `Id_inquérito`, este campo indica a que inquérito é que a fotografia pertence.

### **Vídeos**

Nesta tabela, vão ser guardados os vídeos dos inquéritos, os vídeos são associados ao inquérito no campo `Id_inquérito`, este campo indica a que inquérito é que o Vídeo pertence.

Na **Figura 36** são apresentadas as tabelas principais e as suas relações.

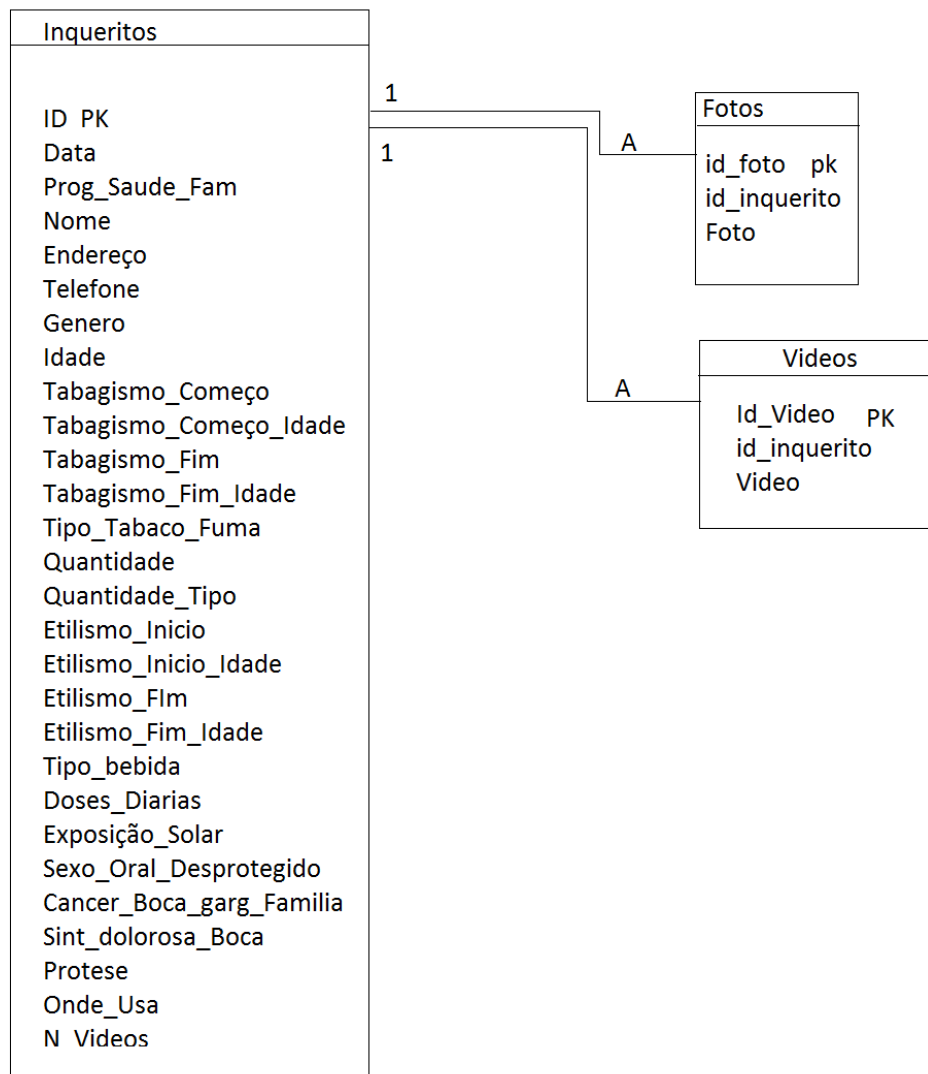


Figura 41: Diagrama de Base de Dados

## Avaliação

Para a realização deste estudo houve 2 fases de avaliação que decorreram no Estado do Paraíba no Brasil.

### Fase 1

Esta fase teve como objetivo criar e realizar os primeiros testes na utilização de uma aplicação móvel para ajudar ao rastreio do cancro da boca em utilizadores de Equipas de Estratégia de Saúde da Família. Tratou-se de um estudo piloto, longitudinal e de intervenção. Para esse estudo, foram selecionados, por amostragem de conveniência, 10 utilizadores da rede de ESFs de Belém-PB, fumadores e/ou alcoólicos, sendo 80% desses, portadores de próteses. O processo de criação da aplicação passou por três fases:

1. **Estudo de campo:** processo onde se observa o problema no seu ambiente real, e onde se analisou os dados que seriam importantes recolher;
2. **Desenvolvimento:** implementação das necessidades observadas na fase anterior, foi criada uma aplicação para recolha dos dados que posteriormente serão analisados por especialistas, foi desenvolvido um inquérito de saúde e sistema de captura de fotografias e vídeos;
3. **Testes de campo:** testes em ambiente real de forma a avaliar a eficácia da aplicação e deteção de erros, ou possíveis melhorias à aplicação.

Esta fase teve como objetivo analisar a qualidade da informação recolhida pelo programa. Os dados foram analisados, a qualidade da informação bem como a usabilidade da aplicação e verificou-se que a aplicação foi eficaz na recolha de informação. Verificou-se também que se devia melhorar a qualidade dos vídeos e aumentar as imagens. Foi necessário realizar alguns acertos no inquérito, com vista a melhorar a qualidade da informação.

### Fase 2

Nesta fase foi realizado um estudo com vista a analisar a eficácia da aplicação, os dados obtidos foram avaliados por uma equipa especializada em estomatologia e todos os indivíduos apresentaram lesões ou alterações bocais identificáveis por vídeo e fotografia. As lesões observadas mais prevalentes foram queilite actínica, leucoplasia, estomatite nicotínica e melanose por tabaco. Espera-se ampliar o uso desse produto de rastreio, e encontrar pessoas com alterações malignas, ou até mesmo com cancro de boca.

No total foram realizados 55 inquéritos, obtendo em média um vídeo por inquérito, e duas fotografias. Os vídeos têm em média a duração entre 1:30 minutos a 2 minutos, cada inquérito ocupa em média 116Mb, no total o estudo esta a ocupar 6.38GB.

Foram criados 55 vídeos e 117 imagens em 55 utentes examinados, os dados foram enviados para avaliação de especialistas em estomatologia, sob avaliação de dois examinadores, cirurgiões dentistas especializados, e os indivíduos com alterações orais foram encaminhados para atendimento no serviço de estomatologia do CEO Torre.

Dos inquéritos recolhidos tiveram predominância do Sexo masculino 72%, dos quais 60% com idades entre 60 a 79 anos, com a duração de tabagismo de 40 anos ou mais 18%. O cigarro 42% foi o tipo de tabaco mais comum. 40% dos utentes são etilistas e têm associado tabagismo, 60% dos casos são portadores de prótese, e 40% dos casos são portadores de prótese total. Apenas 60% declararam terem casos de cancro na boca na família. O sítio mais comum das alterações identificadas foi em mucosa jugal 50%, como pode ser observado na tabela 1.

Os dados das lesões observadas foram colocados em análise estatística (sensibilidade, especificidade) e comparados com os examinadores.

Analisando os dados na tabela 1 e tabela 2, pode-se verificar que os utilizadores têm maior eficácia em analisar as seguintes lesões:

- Lesões brancas homogêneas / heterogêneas com potencial maligno
- Lesões vasculares
- Lesões relacionadas com prótese ou perda de DVO

Analisando os dados na tabela 1 e tabela 2, pode-se verificar que os utilizadores têm menor eficácia em analisar as seguintes lesões:

- Pigmentações associadas ao tabaco
- Estomatite Nicotínica
- Alterações em língua de desenvolvimento

Tipo de lesão		Sensibilidade	Especificidade	Utentes observados
Lesões brancas homogêneas / heterogêneas com potencial maligno	Examinador 1	82%	100%	55
	Examinador 2	100%	81%	55
	Media	91.00%	90.50%	
Estomatite Nicotínica	Examinador 1	100%	85%	55
	Examinador 2	47%	100%	55
	Media	73.30%		
Pigmentações associadas ao tabaco	Examinador 1	60%	100%	55
	Examinador 2	67%	100%	55
	Media	63.50%	100.00%	
Lesões vasculares	Examinador 1	80%	100%	55
	Examinador 2	100%	96%	55
	Media	90.00%	98.00%	
Lesões Proliferativas não neoplásicas	Examinador 1	90%	100%	55
	Examinador 2	80%	100%	55
	Media	85.00%	100.00%	
Alterações em língua de desenvolvimento	Examinador 1	52%	100%	55
	Examinador 2	100%	87%	55
	Media	76.00%	93.50%	
Queilite actínica	Examinador 1	80%	100%	55
	Examinador 2	93%	100%	55
	Media	86.50%	100.00%	
Lesões relacionadas a prótese ou perda de DVO	Examinador 1	91%	100%	55
	Examinador 2	100%	86%	55
	Media	95.50%	93.00%	
Outras	Examinador 1	63%	100%	55
	Examinador 2	100%	100%	55
	Media	81.50%	100.00%	

Tabela 1 Análise de Lesão por Avaliador

Lesões	Padrão Ouro		Avaliador 1		Avaliador 2		Nº Utentes
Lesões brancas homogêneas/heterogêneas com potencial de malignização	17	31%	14	25,4%	24	43,6%	55
Estomatite Nicotínica	15	27,2%	21	38,1%	7	12,7%	55
Pigmentações associadas ao tabaco	15	27,2%	9	16,3%	10	18,1%	55
Lesões vasculares	10	18,1%	8	14,5%	12	21,8%	55
Lesões Proliferativas não neoplásicas	10	18,1%	9	16,3%	8	14,5%	55
Alterações em língua de desenvolvimento	23	41,8%	12	21,8%	27	49%	55
Quilite actínica	15	27,2%	12	21,8%	14	25,4%	55
Lesões relacionadas a prótese ou perda de DVO	11	20%	10	18,1%	17	31%	55
Outras	8	14,5%	5	9%	8	14,5%	55

Tabela 2: Lesões Observadas





## 4. Discussão Final

## Pontos Positivos

### HX Student

**Completeness:** Com a utilização do HX Student vai ajudar o aluno a não se esquecer de nenhuma pergunta a realizar ao utente;

**Qualidade dos dados:** Após análise de histórias clínicas recolhidas pelo Hx Student e pelo método tradicional, consegue-se verificar que com a utilização do HX Student, a história tem melhor qualidade;

**Tempo de geração do relatório:** Com a utilização do HX Student irá ser mais rápida a geração do relatório, uma vez que ao exportar a história parte do relatório já ficara concluído, necessitando apenas de confirmar a informação, ou realizar ajustes;

### RCB

É uma aplicação de fácil entendimento e manuseio, útil para o diagnóstico de lesões pré cancerígenas ainda precocemente. Possui ferramentas muito importantes como imagens e vídeos num só programa. Ainda pode ser utilizado como um banco de dados, através dos arquivos dos utilizadores registados no programa. Possui baixo custo, pode ser carregado em smartphones que cabem no bolso e apresenta boa resolução de muitos quadros.

## Pontos Negativos

### HX Student

Não se aplica a qualquer smartphone.

**Viés de suspeita diagnóstica:** a aplicação sugere sintomas clínicos relacionados, o que poderá induzir a erros na história por sugestão afetando a qualidade das histórias clínicas.

**Aprendizagem Longa,** é difícil o processo de aprendizagem.

### RCB

Não se aplica a qualquer smartphone, os dados não vão sendo gravados numa única pasta, necessita de executar o módulo cada vez que tira uma fotografia ou grava um vídeo. Os vídeos, muitas vezes, ficam escuros consoante o local onde sejam recolhidas as imagens, normalmente na própria residência.

O inquérito não tem possibilidade de ser alterado manualmente, para se poder alterar o inquérito é necessário gerar uma nova versão do programa.

## Conclusão

Neste trabalho foram apresentadas duas aplicações para dispositivos móveis com sistema operativo Android cujo objetivo é auxiliar na recolha de dados.

Os objetivos a que me propus com a realização deste trabalho foram alcançados. Foram desenvolvidas duas aplicações para plataforma android, assim como um webservice, para a aplicação RCB usou como repositório de informação o Webservice onde foi implementada uma base de dados, onde irá recolher toda a informação de vários dispositivos móveis e juntá-la num único servidor, para que juntamente com uma aplicação BackOffice os especialistas de saúde possam analisar a documentação fornecida, e ver se o utente tem necessidade de ir a uma consulta da especialidade. A aplicação Hx Student, tem a capacidade de criar templates com as perguntas que mais se adequem ao serviço onde o aluno irá estar presente, bem como a capacidade de trocar templates, no final quando a historia clinica estiver concluída é possível ao aluno exportar para word e completar com mais informação que considere pertinente, ou mesmo compor o texto.

As principais dificuldades enfrentadas no desenvolvimento deste trabalho consistem na prototipagem das aplicações Android, bem como na definição dos modelos a serem utilizados e a elaboração das tabelas de fluxo dos Casos de Uso. Com exceção dos Diagramas de Classe, todos os objetivos estabelecidos no início deste trabalho foram alcançados.

## Trabalho futuro

Para trabalho futuro, pretendo criar um BackOffice para a aplicação RCB, para que os especialistas possam de uma forma mais fácil analisar a informação, também é necessário implementar o webservice num servidor para que possa ser feito o repositório de informação. Nesta fase do projeto o webservice está criado e testados com dados aleatórios, ainda no programa RCB pretende-se criar uma versão 2.0 onde seja possível as perguntas serem parametrizáveis por um administrador, e não estarem sujeitas a que sempre que seja necessário adicionar uma pergunta não esteja pendente que seja criada uma nova versão do programa.







## 5. Referências

- [1] Kate Chatten, Mary Howe, Gillian Marks, Tom Smith, Dr Lorraine Noble, Henry Tufton, Dr Alison Sturrock and Dr Deborah Gill, "Guide To History Taking And Examination", 2015. <https://www.ucl.ac.uk/pcph/undergrad/cbt/year4/history-and-examination>
- [2] Peterson M. C., Holbrook J. H., Von Hales D., Smith N. L., "Contributions of the history, physical examination, and laboratory investigation in making medical diagnoses", *The Western journal of medicine*, vol. 156 p. 163-5, 1992.
- [3] Rich, Eugene C., Crowson Terry W., Harris Ilene B., "The Diagnostic Value of the Medical History: Perceptions of Internal Medicine Physicians", *Archives of Internal Medicine* vol. 147 p. 1957-1960, 1987.
- [4] Chatten K. Howe M. Marks G., Smith T., Noble L., "MBBS Year 4 Guide to History Taking And Examination", 2013. <http://www.ucl.ac.uk/pcph/undergrad/cbt/year4/history-and-examination>
- [5] Peterson M. C., Holbrook J. H., Von Hales D., Smith N. L., Staker L. V., "Contributions of the history, physical examination and laboratory investigation in making medical diagnoses", *The Western Journal of Medicine*, 156, p.163-5, 1992. </pmc/articles/PMC1003190/?report=abstract>
- [6] Rich E. C., "The Diagnostic Value of the Medical History", *Archives of Internal Medicine*, 147, 1957. doi:10.1001/archinte.1987.00370110085013
- [7] Site do Programa eclipse [internet]. [Acedido 2014 jun 1], Available from: <http://www.eclipse.org/>
- [8] Site da developer, android [Internet]. [Acedido 2014 jun 5], Available from: <http://developer.android.com/tools/sdk/eclipse-adt.html>
- [9] Site de ajuda [Internet]. [Acedido 2014 jun 15], Available from: <http://stackoverflow.com/>
- [10] Site de ajuda [Internet]. [Citado 2015 jun 15], <http://www.pfizer.com.br/noticias/Aplicativos-aliados-da-sa%C3%BAde-para-dispositivos-m%C3%B3veis>
- [11] Site de ajuda [Internet]. [Acedido 2015 jun 15], <http://www.sbis.org.br>
- [12] Site de ajuda [Internet]. [Acedido 2015 ju] 10], [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-14-849\\_pt.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-849_pt.htm)
- [13] Site de ajuda [Internet]. [Acedido 2015 mai 11], <http://www.pofc.qren.pt/Media/Noticias/entity/Acha-que-as-tecnologias-moveis-podem-ser-utilizadas-para-melhorar-os-servicos-de-saude-na-Europa>
- [14] Site de ajuda [Internet]. [Acedido 2015 mai 11], <http://www.vitalhealth.pt/>

- [15] Site de ajuda [Internet]. [Acedido 2015 mai 11], <http://greensavers.sapo.pt/2013/07/05/app-permite-fazer-rastreio-do-cancro-de-pele/>
- [16] Site de ajuda [Internet]. [Acedido 2015 jan 8], [http://www.fraunhofer.pt/en/fraunhofer\\_portugal/news/news\\_archive/melanoma\\_detection.html](http://www.fraunhofer.pt/en/fraunhofer_portugal/news/news_archive/melanoma_detection.html)
- [17] Site de ajuda [Internet]. [Acedido 2015 Dez 01], <http://www.redcross.org.uk/What-we-do/First-aid>
- [18] Site de ajuda [Internet]. [Acedido 2015 Dez 01], [www.mapmyride.com/](http://www.mapmyride.com/)
- [19] Site de ajuda [Internet]. [Acedido 2015 Dez 01], <https://www.farmaciasportuguesas.pt/catalogo/>
- [20] Site de ajuda [Internet]. [Acedido 2015 Dez 01], <https://mysugr.com/>
- [21] Arch Intern Med, Rich EC, Crowso TW, Harris IB 1957.
- [22] UCLA 2015
- [23] Ritch 1987
- [24] Site de ajuda [Internet]. [Acedido 2015 Dez 02], [http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/215](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/215)
- [25] Site de ajuda [Internet]. [Acedido 2015 Dez 02], [http://portalcodgdh.min-saude.pt/index.php/Processo\\_cl%C3%ADnico](http://portalcodgdh.min-saude.pt/index.php/Processo_cl%C3%ADnico)