



UNIVERSIDADE
EDUARDO
MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS
Departamento de Matemática e Informática

Trabalho de Licenciatura
em Informática

**Modelo de Sistema para Dispositivos Móveis para o
Acesso ao Cartão de Saúde da Criança
Caso de estudo: Hospital feminino da Malhangalene**

Autora : Tatiana Caetano Da Cunha Sabino

Maputo, Setembro de 2024



UNIVERSIDADE
E D U A R D O
MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS
Departamento de Matemática e Informática

Trabalho de Licenciatura
em Informática

**Modelo de Sistema para Dispositivos Móveis para o acesso ao
Cartão de saúde da criança
Caso de estudo: Hospital feminino da Malhangalene**

Autora : Tatiana Caetano da Cunha Sabino

Supervisor: Prof. Doutor, Emilio Luis Mosse, UEM

Maputo, Setembro de 2024

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais, pelo amor, apoio incondicional e por acreditarem em mim, em todos os momentos. Sem vocês, este sonho não seria possível.

Declaração de Honra

Declaro, por minha honra, que o presente Trabalho de Licenciatura é resultado da minha investigação e que o processo foi concebido para ser submetido apenas para a obtenção do grau de Licenciado em Informática, na faculdade de Ciências da Universidade Eduardo Mondlane.

Maputo, Setembro de 2024

(Tatiana Caetano Da Cunha Sabino)

Resumo

Com o passar dos anos, o mundo vem apresentando um crescimento progressivo, em diversas áreas, entre elas os sectores da saúde e das tecnologias. Essas mudanças demandaram uma necessidade de informação rápida, precisa e disponível, em qualquer hora e lugar, proporcionando, de forma significativa, o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC's) na área da saúde. Em contrapartida, a saúde em Moçambique tem apresentado diversos problemas, como escassez de informação precisa sobre o histórico médico do paciente.

Devido à crescente popularização do uso dos *smartphone e tablets* com acesso a internet, em Moçambique, uma aplicação Android foi projectada para servir de ferramenta essencial, para garantir eficiência no atendimento e organização da informação. Neste contexto, o objectivo deste trabalho é propor uma aplicação para dispositivos móveis, para o acesso ao cartão de saúde da criança, que permita o acesso rápido às informações registadas e o armazenamento de informações de forma organizada, possibilitando a consistência e integridade de dados. Para efeito, a aplicação Android proporcionará o acesso imediato e integral ao registo do histórico médico de toda a criança.

Palavras-chave: Cartão de saúde da criança, tecnologias de informação, aplicação Android, dispositivos móveis.

Abreviaturas

IA	Inteligência Artificial
IDS	Inquérito Demográfico e de Saúde
INE	Instituto Nacional de Estatística
IoT	Internet das Coisas
GSI	Gestão de sistemas de informação
MISAU	Ministério da Saúde
NV	Nascidos Vivos
PAV	Programa Alargado de Vacinação
RF	Requisito Funcional.
RNF	Requisito Não Funcional
SI	Sistema de Informação
TI	Tecnologia de informação
TIC	Tecnologia de informação e comunicação
UML	Linguagem de Modelação Unificada.
USAID	Agência dos Estados Unidos para o desenvolvimento internacional.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, que permitiu que os meus objectivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos e por me possibilitar ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

À Universidade Eduardo Mondlane, pela oportunidade de fazer o curso e pelo ambiente criativo e amigável que proporciona, assim como ao seu corpo docente, direcção e administração. Aos professores, pelas correcções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho, no meu processo de formação profissional, ao longo do curso, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

Agradeço à minha mãe, Elina Arone Waila, minha heroína, que me deu apoio nas horas difíceis de desânimo e cansaço. Ao meu pai, Caetano Hunguane, que apesar de todas as dificuldades, sempre mostrou-me o caminho e foi muito importante para mim. O meu obrigado aos meus irmãos, Gisela Sabino e Praxedes Sabino, pelo apoio, e aos meus sobrinhos, primos e tios, pela valiosa contribuição.

Os meus agradecimentos aos colegas, companheiros de trabalhos e amigos, que fizeram parte da minha formação e que, com certeza, continuarão presentes na minha vida.

A todos que participaram directa ou indirectamente do desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso, enriquecendo o meu processo de aprendizado, o meu muito obrigado.

Lista de Figuras

Figura 1: Componentes básicos de um sistema.....	13
Figura 2: Sistema actual de registo de dados do Cartão de Saúde da Criança	21
Figura 3: Cartão de Saúde da Criança, dobrado.	22
Figura 4: Cartão de Saúde da Criança, aberto.	23
Figura 5: Curva de peso.....	24
Figura 6: Inclinação da curva do peso.	24
Figura 7: Modelo proposto para o registo de dados do Cartão de Saúde da Criança.	26
Figura 8: Diagrama de classes da consulta.	30
Figura 9: Diagrama de casos de uso do Administrador(Médico).....	31
Figura 10: Diagrama de casos de usos do paciente.....	33
Figura 11: Diagrama de sequencia de evento do registo de usuario.....	35
Figura 12: Diagrama de sequência de eventos do login.	35
Figura 13: Diagrama de sequência de evento do registo da vacina.....	36
Figura 14: Diagrama de sequência de evento do registo da altura.....	36
Figura 15: Diagrama de sequência de evento do registo do peso.....	37
Figura 16: Diagrama de estado da Consulta.....	38

Lista de Tabelas

Tabela 1: Etapas da engenharia de requisitos(Adaptado a partir de Pressman (2006, pg. 116)	28
Tabela 2: Requisitos Não Funcionais.....	28
Tabela 3: Requisitos Funcionais.....	29

Índice

Dedicatória.....	i
.....	i
Declaração de Honra.....	ii
Resumo.....	iii
Abreviaturas.....	iv
Agradecimentos.....	v
Lista de Figuras.....	vi
Lista de Tabelas.....	vii
1 Introdução.....	1
1.1 Contextualização.....	1
1.2 Definição do Problema.....	2
1.3 Objectivos.....	3
1.3.1 Objectivo Geral.....	3
1.3.2 Objectivos Específicos.....	3
1.4 Motivação.....	4
1.5 Estrutura do trabalho.....	5
2 Metodologia.....	6
2.1 Metodologia de Pesquisa.....	6
2.2 Tecnologias Utilizadas.....	Error! Bookmark not defined.
3 Revisão Bibliográfica.....	12
3.1 Conceitos Importantes.....	12
3.1.1 Informação.....	12
3.1.2 Sistema.....	13
3.1.3 Gestão.....	14
3.2 Gestão de sistemas de informação.....	14
3.3 Inquérito Demográfico e de Saúde em Moçambique.....	15
3.3.1 Recolha de dados.....	16
3.3.2 Processamento de Dados.....	16
3.4 Programa Alargado de Vacinação (PAV).....	16
3.5 Acesso a Saúde.....	17
3.6 Tecnologias móveis.....	18
3.7 Saúde Digital.....	19
4 Modelo Actual e modelo Proposto.....	21
4.1 Modelo actual.....	21
4.2 Modelo proposto.....	26
4.3 Paradigma da transformação.....	38

4.4	Desenvolvimento da Aplicação	38
5	Conclusões e Recomendações	40
5.1	Conclusão.....	40
5.2	Recomendações.....	41
	Referências Bibliográficas	42
	Apêndices.....	43
	Apêndice 1: Guião de entrevista para Enfermeiros do Hospital Feminino da Malhangalene.....	44
	Apêndice 2: Guião de entrevista para Pacientes do Hospital Feminino da Malhangalene.	45
	Apêndice 3: Resultados da pesquisa da entrevista feita aos enfermeiros	46
	Apêndice 4: Resultados da pesquisa da entrevista feita aos pacientes	48
	Apêndice 5: Manual do utilizador	50

1 Introdução

1.1 Contextualização

Apesar do constante crescimento do uso das Tecnologias de Informação, nas diversas áreas, ainda existem processos não informatizados, os quais dependem exclusivamente do uso da caneta e do papel, como, por exemplo, o cartão de saúde da criança, em Moçambique, que toda a criança recebe após o seu nascimento. O calendário de vacinação, em Moçambique, segue as normas recomendadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Segundo a OMS, as crianças devem receber, à nascença, uma dose da vacina de VIP (Vacina Inativada Poliomielite), contra a poliomielite e uma dose da vacina de BCG(bacilo de Calmette - Guérin), contra a Tuberculose. Ao completarem 12 meses, as crianças devem receber três doses das vacinas de VIP e de DTP (tríplice bacteriana infantil), a pentavalente contra Difteria, Tétano, Tosse convulsa, Hepatite B e Hemofilus Influenza e uma dose de Sarampo. Nos postos de saúde, os processos de registo da vacinação, desde o registo de quantas vacinas chegaram ao posto até ao controle de quantas vacinas foram aplicadas diária e mensalmente são realizados através de fichas preenchidas manualmente pelos Profissionais de saúde destes postos. Esses procedimentos geram inconsistência e perda de informações, difícil acesso a informações, dentre outros.

Nota-se que a busca pela solução dos problemas da saúde pública, em Moçambique, é constantemente discutida, principalmente em relação à optimização no atendimento, acompanhamento dos pacientes e acesso a informações desses pacientes. Os aplicativos para celulares, na área da saúde, são inovações que têm aumentado exponencialmente, não só os destinados ao público em geral, mas também os especializados para os profissionais de saúde, como forma de melhor capacitar os profissionais da saúde e otimizar o fluxo de informação nas unidades centrais de saúde. O uso de um conjunto de recursos tecnológicos de softwares, hardwares, base de dados e redes, conhecidos como Tecnologias de Informação, além de ser uma necessidade, apoia o funcionamento dos sistemas de informação da organização, facilitando os processos operacionais e gerenciais e contribuindo para criar mudanças, nas rotinas de trabalho dos profissionais (CERATTO et al., 2014). Nesta perspectiva, os dispositivos móveis constituem grandes aliados, nesse processo, pois os *Smartphones e Tablets* permitem que muitas das tarefas que antes só podiam ser realizadas nos computadores pessoais, agora possam ser realizadas nestes dispositivos, através do uso de aplicações. A acessibilidade das tecnologias associadas aos dispositivos móveis e a conexão com a Internet móvel estão a promover crescimento do consumo de aplicações móveis.

A evolução das tecnologias digitais, no campo da saúde, permite explorar os dados constantemente emitidos pelo corpo humano de forma mais profunda, rastreando informações que, no passado, poderiam ser obtidas somente através de exames médicos.

No entanto, apesar do grande potencial de geração de benefícios assistenciais à população, a crescente visibilidade da saúde digital também revela os problemas e a falta de uniformidade de sua aplicação e de seu desenvolvimento, a nível dos países (DIGITAL SQUARE, 2019a).

Alguns dos desafios verificados dizem respeito à difusão de infra-estruturas e ao conhecimento técnico necessário para o desenvolvimento de soluções acessíveis, conversão de inovações tecnológicas em impactos significativos na saúde, contribuição efectiva para o interesse público, sustentabilidade do financiamento dos sistemas de saúde, consideração de questões éticas de segurança e privacidade de dados e melhorias na equidade de determinantes sociais da saúde.

Assim, essas propostas têm como objectivo ampliar oportunidades de produzir acções que estejam intimamente conectadas com as necessidades do processo de trabalho. Com efeito, pretende-se, com a introdução da tecnologia móvel, propiciar um ambiente em que o profissional exerça ciclos de reflexão e de acção, e que estes possam construir vínculos e pactuar possíveis fluxos com vista à melhoria do acesso e da qualidade da assistência.

Com a informatização tão presente, no nosso quotidiano, é possível traçar estratégias diante das alterações identificadas no ambiente laboral, impulsionando o desenvolvimento do sector e da própria organização.

1.2 Definição do Problema

Após o seu nascimento, toda criança recebe o cartão de saúde (documento pessoal e intransferível que comprova a situação do indivíduo, onde constam os seus dados pessoais tais como o nome completo, data de nascimento, endereço e as informações do imunobiológico administradas, unidade de saúde e outros) emitido pelas unidades de saúde, sendo da responsabilidade destas unidades a actualização do mesmo, conforme o calendário. Os cartões de saúde da criança são produzidos em papel, assim como todos os processos de registos, nas unidades de saúde, e isso pode resultar em problemas como a perda do cartão e a dificuldade em proporcionar, ao profissional de saúde, o acesso à informação consistente, confiável e legível, pois esses cartões são vulneráveis a danos, o que compromete a sua validade.

Uma das tarefas mais importantes do médico, na área da saúde da criança, é a acção de prevenção contra doenças, a realizar com as próprias crianças e os respectivos cuidadores.

Em cada consulta, as actualizações dos dados da criança são registadas, em um livro e no cartão de saúde, pelos profissionais de saúde e, em caso de perda do cartão de saúde da criança, a verificação dos dados anteriores é feita no livro e é fornecido um novo cartão à mãe, o que pode gerar inconsistência e redundância de informações. Em casos como crescimento insuficiente, isto é, quando a criança não

apresenta ganho de peso entre duas pesagens consecutivas, num intervalo não inferior a 1 mês e não superior a 3 meses (o que significa curva de crescimento horizontal ou em declínio, no cartão de saúde da criança), deve-se fazer a triagem nutricional, através da medição do peso e altura da criança, para obter o índice de peso e, havendo um erro de informação da pesagem anterior, isso pode prejudicar, de alguma forma, a saúde da criança.

Um importante aspecto a mencionar, para a eficácia da vacinação, é o respeito ao período proposto pelo Calendário de Vacinação. Com efeito, o Inquérito Demográfico e de Saúde revelou que 23,3% da população estava com alguma vacina em atraso, destacando a falta de controlo dos cartões de saúde das crianças. Com efeito, problemas como estes carecem de tecnologias, pois estas constituem ferramentas de trabalho que propiciem um atendimento mais amplo e de maior qualidade.

O cartão de saúde, se utilizado de forma adequada, é um instrumento importante, para a vigilância da saúde da criança.

1.3 Objectivos

1.3.1 Objectivo Geral

- Desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis para o acesso ao cartão de saúde da criança.

1.3.2 Objectivos Específicos

- Tornar o processo realizado manualmente em um processo digital, facilitando o acesso às informações cadastradas e disponibilizando os dados por meio de um aplicativo Android;
- Proporcionar uma interface que possa representar, de forma flexível e dinâmica, os procedimentos a seguir, em cada consulta;
- Armazenar os dados do cartão de saúde da criança, em uma base de dados mais segura.

1.4 Motivação

Em Moçambique, a saúde infantil é uma área de grande importância e enfrenta diversos desafios, especialmente nas zonas rurais. A mortalidade infantil, as doenças e a falta de acesso a cuidados médicos de qualidade são questões críticas, que afectam o desenvolvimento do país. Neste contexto, surge a necessidade de soluções inovadoras, que possam melhorar a gestão e o acompanhamento da saúde das crianças, contribuindo para a redução desses problemas. A implementação de um cartão de saúde virtual, para crianças, é uma proposta que visa modernizar e otimizar o sistema de saúde infantil, em Moçambique. Este cartão virtual é uma ferramenta essencial para registar, monitorar e acompanhar a saúde das crianças, desde o nascimento, facilitando o acesso a informações médicas e histórico de vacinação, e garantindo que os profissionais de saúde tenham acesso rápido e preciso aos dados necessários, para efectuar um atendimento eficiente.

A motivação da autora deste trabalho, para escolher este tema, nasceu do desejo de contribuir para a melhoria das condições de saúde infantil, no meu país. A tecnologia tem o potencial de transformar sectores críticos e acredito que a aplicação de soluções digitais, no sistema de saúde, pode trazer benefícios significativos, como a redução da mortalidade infantil, a melhoria na administração de vacinas e tratamentos e a garantia de um acompanhamento contínuo da saúde das crianças, independentemente da localização geográfica. Além disso, o desenvolvimento de um cartão de saúde virtual, para Moçambique, poderia servir como modelo para outros países em desenvolvimento enfrentando desafios semelhantes. Acreditando no poder da inovação tecnológica, para resolver problemas sociais e de saúde, este trabalho busca explorar e demonstrar os benefícios de tal sistema, promovendo um futuro mais saudável e promissor para as crianças moçambicanas. A implementação de um cartão de saúde virtual vai incentivar uma maior participação dos pais e responsáveis, no acompanhamento da saúde de seus filhos. Ao facilitar o acesso às informações de saúde, os pais estarão mais informados e envolvidos nos cuidados preventivos, como imunizações e check-ups regulares, o que pode levar a uma melhoria significativa, na saúde infantil.

Finalmente, a motivação pessoal, para este estudo, vem da própria experiência da autora e da observação, por ela feita, das dificuldades enfrentadas por famílias moçambicanas, no acesso aos serviços de saúde. A autora acredita que, ao combinar tecnologia e saúde, pode-se criar soluções sustentáveis que não apenas melhorarão a saúde infantil, mas também contribuirão para o desenvolvimento geral do país.

1.5 Estrutura do trabalho

O trabalho é constituído por 5 (cinco) capítulos:

Capítulo I - Introdução : Contextualiza o desenvolvimento do trabalho, explica os motivos que levaram à escolha do tema, contempla a definição dos problemas encontrados nos Hospitais de Moçambique e enfrentados pelos profissionais de saúde, o que impulsionou na proposta desta aplicação, assim como apresenta os objectivos Geral e específicos e a Motivação para o estudo.

Capítulo II - Metodologia: Realça as Metodologias de pesquisa e de desenvolvimento que foram escolhidas, para a realização deste trabalho, isto é, a definição dos procedimentos para as técnicas de recolha de dados, a classificação e para a análise dos mesmos, de modo a alcançar os objectivos traçados, incluindo as ferramentas de desenvolvimento da aplicação adequadas.

Capítulo III - Revisão Bibliográfica : São apresentados conceitos que permitem uma melhor compreensão das diferentes abordagens bibliográficas sobre os avanços tecnológicos, na saúde, o inquérito demográfico e de saúde (IDS), em Moçambique, Saúde digital e assuntos relacionados ao uso do cartão de saúde digital.

Capítulo IV - Modelo Actual e modelo Proposto: Apresenta o cenário actual do acompanhamento e os registos do cartão de saúde da criança, a descrição dos passos seguidos, em cada processo de atendimento, que é feito manualmente, nos Hospitais, e apresenta o modelo proposto por meio de iluminações Diagramas e descrições.

Capítulo V - Conclusão e Recomendações : São apresentadas a conclusão e as recomendações para futuras pesquisas.

Finalmente são apresentadas as Referências Bibliográficas e os Apêndices.

2 Metodologia

2.1 Metodologia de Pesquisa

Segundo Gil (2017), a metodologia de pesquisa refere-se ao conjunto de métodos e técnicas que são utilizados na construção do conhecimento científico, que guiam o processo de investigação e oferecem suporte para a análise e interpretação dos dados". As Metodologias de pesquisa ajudaram a entender o processo de consulta de crianças que, desde o nascimento, recebem um cartão de saúde que devem usar dos 0 aos 5 anos de idade, no Hospital Feminino de Malhangalene, em Moçambique onde estiveram envolvidos neste processo 9 profissionais de saúde e 12 mães ou encarregados. Abaixo as metodologias usadas:

Quanto à natureza, este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, pelo seu principal objectivo de gerar conhecimento voltado para a aplicação prática e imediata. Gil (2008) afirma que a pesquisa aplicada caracteriza-se pela utilidade dos seus resultados, voltados para a solução de problemas específicos em áreas como a tecnologia, administração e ciências sociais. No caso em questão, a pesquisa visa encontrar soluções práticas para desafios reais enfrentados no sistema de saúde infantil, em Moçambique, com ênfase no teste de uma aplicação virtual, para aprimorar o acompanhamento da saúde das crianças. Com efeito, com o uso dessa ferramenta, os profissionais de saúde podem acessar informações actualizadas e precisas, facilitando a tomada de decisões.

Quanto à abordagem, este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, pois o conceito de Minayo (2001, p. 14) deixa claro que a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. No caso vertente, os factores investigados nessa pesquisa incluem o uso e a eficácia do Cartão de Saúde da Criança, as barreiras enfrentadas pelas famílias, que partem da conservação do mesmo até os desafios dos profissionais de saúde, em Moçambique.

Quanto aos objectivos, este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, que tem como principal objectivo explorar cenários ainda desconhecidos ou pouco estudados, com a finalidade de ganhar familiaridade sobre a situação actual. Segundo Sellitz et al. (1965), esse tipo de pesquisa é utilizado para descobrir ideias e intuições, aumentando o conhecimento do pesquisador sobre o fenómeno investigado.

No contexto da investigação de novas ideias e soluções tecnológicas para a saúde infantil em Moçambique, a pesquisa exploratória foi útil para:

Explorar o cenário actual: Ganhar um entendimento mais profundo sobre o processo actual de acompanhamento da saúde da criança, nas unidades sanitárias, em Moçambique.

Identificar potenciais de melhoria: Descobrir e desenvolver novas ideias e inovações tecnológicas que possam melhorar os cuidados de saúde infantil, no país.

Quanto aos procedimentos, este trabalho se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica, tal como ensina Fonseca (2002, p. 32), que explica que a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e electrónicos, como livros, artigos científicos, páginas de websites. Por exemplo, ao analisar-se dados disponíveis de fontes como o Ministério da Saúde de Moçambique, a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Inquérito Demográfico e de Saúde, em Moçambique, efectuou-se uma revisão da literatura focada em sistemas de saúde infantil, tecnologias de saúde móvel e estudos de caso de países que implementaram soluções semelhantes.

Quanto à técnica de recolha de dados segundo defende Carmo & Ferreira (2008, p.193), são procedimentos operatórios rigorosos, bem definidos, transmissíveis, susceptíveis de serem novamente aplicadas nas mesmas condições, adaptados ao tipo de problema e aos fenómenos em causa. Abaixo as técnicas de recolha de dados usadas na realização do seguinte trabalho:

Observação – Esta técnica de recolha de dados não consiste apenas em ver ou ouvir, mas em examinar factos ou fenómenos que se desejam estudar. A observação exigiu o contacto mais directo com a realidade vivida no Hospital Feminino da Malhangalene. O grau de participação é muito relevante, assim como a duração das observações. Para este caso, em específico, foi implementado o seguinte:

Observações Directas: Observações, no Hospital Feminino da Malhangalene, para registar as práticas de registo e actualização do peso e altura, assim como das vacinas administradas, nos cartões de saúde da criança, e identificar problemas, no processo actual.

Análise Documental: Revisão de documentos e registos de saúde infantil, para identificar padrões de inconsistências e avaliar a eficácia dos métodos actuais de registo.

Entrevista- Esta técnica de recolha de dados foi adequada, para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, crêem, esperam e desejam, assim como para a identificação das suas razões para cada resposta. As entrevistas estruturadas são aquelas em que as questões e a ordem em que elas estão expostas são exactamente as mesmas para todos os respondentes. Todas as questões devem ser comparáveis, de forma que, quando aparecem variações, entre as respostas, elas devam ser atribuídas a diferenças reais entre os respondentes. Neste caso específico, 9 profissionais de saúde e 12 mães ou

encaregados, onde cada entrevistado falava das vantagens e desvantagens do processo actual, que é realizado manualmente, e dos desafios enfrentados.

2.2 Metodologia de Desenvolvimento

As metodologias de desenvolvimento de software são um conjunto de técnicas e métodos organizacionais usados para criar soluções de softwares. O seu objectivo é organizar as equipas de trabalho, para que elas desenvolvam as funções de um programa, da melhor maneira possível. Para o presente trabalho, foi escolhida a metodologia de desenvolvimento de software ágil, por ser muito mais produtiva e eficiente, pois sabe o que precisa fazer, em cada momento. Além disso, esse modelo permite adaptar o software às necessidades que surgem, ao longo do caminho, o que facilita a construção de aplicativos mais funcionais.

O **Kanban** é uma metodologia ágil visual, que ajuda a gerenciar tarefas de forma eficiente, ideal para acompanhar o progresso e evitar a sobrecarga. O kanban permite o seguinte:

- ✓ Visualização clara das etapas do projecto;
- ✓ Controle de progresso em tempo real;
- ✓ Flexibilidade para ajustar prioridades;
- ✓ Evita o acúmulo de tarefas.

Modelagem

Para a modelagem visual do sistema proposto, foi utilizada a ferramenta **Astah**. O Astah é uma plataforma amplamente utilizada para a criação de diagramas UML (Unified Modeling Language), que permitem a visualização clara e estruturada de diferentes aspectos do software. Através desta ferramenta, foram desenvolvidos os diagramas de casos de uso, classes, sequência de eventos e estados.

O diagrama de casos de uso foi essencial, para mapear as interações entre os usuários e o sistema, identificando os diferentes cenários de utilização. O diagrama de classes possibilitou a estruturação do sistema, em termos de suas entidades e suas relações, facilitando o planeamento da arquitectura do software. O diagrama de sequência de eventos ajudou na definição do fluxo de interação entre os componentes, em momentos específicos de execução do sistema. Por fim, o diagrama de estados foi empregado para representar os diferentes estados que as entidades do sistema podem transitar, ao longo do seu ciclo de vida.

Plataforma

Ao decidir desenvolver uma aplicação de cartão de saúde da criança, optou-se pela plataforma Android, devido a vários factores fundamentais, para garantir o sucesso e a acessibilidade do projecto. A escolha da plataforma Android permite que a aplicação seja acessada em diversos dispositivos, incluindo tablets e smartphones, ampliando, assim, o seu alcance e usabilidade.

Ambiente de Desenvolvimento da Aplicação Móvel

Ao desenvolver a aplicação móvel para o cartão de saúde da criança, o Android Studio foi escolhido como ambiente de desenvolvimento, devido às suas inúmeras vantagens e funcionalidades que facilitam o processo de criação e manutenção de aplicativos Android.

Vantagens do Android Studio:

- Oferece suporte completo, para linguagens de programação como Java, Kotlin e XML.
- Inclui recursos como autocompletação, refacturação e análise de código, que ajudam a escrever o código de forma mais rápida e precisa.

Depuração:

- Ferramentas avançadas de depuração que permitem identificar e corrigir erros rapidamente;
- Suporte para depuração ao vivo, permitindo inspeccionar variáveis e avaliar expressões em tempo real.

Emulador Android:

- Permite testar a aplicação em vários dispositivos e configurações de Android, sem necessidade de um hardware físico;
- Oferece suporte para diferentes versões do Android, tamanhos de tela e resoluções, garantindo que a aplicação funcione correctamente, em uma ampla gama de dispositivos.

Design de Interface de Usuário (UI):

Editor de Layout:

- Interface visual para criação de layouts, permitindo arrastar e soltar componentes UI;
- Suporte para visualização instantânea, que permite ver as mudanças no layout, em tempo real.

Design Responsivo:

- Ferramentas para criar layouts responsivos que se adaptam a diferentes tamanhos de tela e orientações de dispositivo.

Integração com o Firebase:

- Oferece integração fácil com os serviços do Firebase, como autenticação, banco de dados em tempo real e análise de uso;

- Facilita a implementação de funcionalidades avançadas, como notificações push e armazenamento em nuvem.

Gerenciamento de Dependências:

- Utiliza o Gradle como sistema de build, o que facilita o gerenciamento de dependências e automatiza tarefas de build;

- Permite configurar facilmente bibliotecas e frameworks externos.

Comunidade e Suporte:

- Grande comunidade de desenvolvedores que oferece suporte, tutorias e recursos de aprendizado;

- Documentação oficial abrangente e actualizada fornecida pelo Google.

Fluxo de Trabalho no Android Studio

Configuração do Projeto:

- Criação de um novo projecto com a configuração inicial, incluindo a selecção da linguagem de programação (Java/Kotlin) e a versão do SDK Android.

Desenvolvimento de Código:

- Escrita e organização do código-fonte, utilizando o editor de código do Android Studio;.

- Uso do recurso de autocompletar e análise de código para garantir a qualidade do código.

O Android Studio oferece um ambiente de desenvolvimento completo e integrado, que simplifica todas as etapas do desenvolvimento de aplicativos móveis para Android. Com as suas ferramentas robustas e intuitivas, o Android Studio garante um fluxo de trabalho eficiente e produtivo, facilitando a criação, teste e manutenção da aplicação móvel, para o cartão de saúde da criança, em Moçambique.

Linguagem de Programação

Kotlin

Ao desenvolver a aplicação móvel para o cartão de saúde da criança, optou-se por se utilizar a linguagem Kotlin, devido às suas várias vantagens que facilitam a criação de aplicativos Android eficientes e seguros.

A Kotlin possui uma sintaxe mais concisa e expressiva, em comparação com Java, pois a linguagem oferece extensões que permitem adicionar funcionalidades a classes existentes sem modificá-las, facilitando a extensão e manutenção do código. Menos código significa menos possibilidades de erros, facilitando a manutenção e a legibilidade do código.

A escolha de Kotlin para o desenvolvimento da aplicação móvel para o cartão de saúde da criança, em Moçambique, baseia-se na sua modernidade, segurança, produtividade e forte suporte da comunidade e do Google. Essas vantagens garantem que a aplicação seja eficiente, segura e fácil de manter, proporcionando uma melhor experiência tanto para os desenvolvedores quanto para os usuários finais.

Sistema de Controlo de Versões

O gerenciamento de projectos tem como objectivo aplicar técnicas, conhecimentos e habilidades para tornar a execução de um projecto mais eficaz, permitindo que as organizações utilizem os resultados dos projectos como objectivos do negócio (XAVIER, 2009).

Para o processo de controlo de versão, foi escolhida a ferramenta GitHub. GitHub é uma plataforma baseada na web, usada para controlo de versão e colaboração em projectos de software. Ela utiliza o Git, um sistema de controlo de versão distribuído e criado por Linus Torvalds. Estes sistemas de controlo possuem a função de registar quaisquer alterações feitas em cima de um código, armazenando essas informações e permitindo que, caso seja necessário, se possa regressir a versões anteriores de uma aplicação, de modo simples e rápido. GitHub é uma plataforma totalmente online, onde se pode criar repositórios e hospedar neles projectos, colaborar com softwares open source e interagir com códigos de terceiros.

3 Revisão Bibliográfica

A saúde infantil é um indicador crucial do desenvolvimento humano e do bem-estar de uma sociedade. Para compreender e abordar eficazmente os desafios que afectam as crianças, é essencial contar com dados demográficos precisos e abrangentes. Estes dados não apenas revelam a realidade epidemiológica das populações infantis, mas também são fundamentais para orientar políticas públicas, programas de intervenção e alocação de recursos. Em contextos como Moçambique, onde as disparidades regionais e socioeconómicas podem impactar significativamente a saúde infantil, a análise detalhada dos dados demográficos torna-se ainda mais crucial. Este trabalho busca explorar como os dados demográficos, como os recolhidos pelo Inquérito Demográfico de Moçambique, desempenham um papel integral, na formulação e implementação de estratégias que visam melhorar a saúde das crianças. Ao integrar informações sobre natalidade, mortalidade infantil, cobertura de imunização e condições socioeconómicas, podemos não apenas identificar áreas de necessidade prioritária, mas também promover intervenções direccionadas que possam mitigar os riscos à saúde infantil e promover um desenvolvimento saudável e equitativo, para todas as crianças.

3.1 Conceitos Importantes

3.1.1 Informação

Informação é a reunião ou o conjunto de dados e conhecimentos organizados, que possam constituir referências sobre um determinado acontecimento, facto ou fenómeno. Em um contexto geral, este conjunto de dados tem como objectivo reduzir a incerteza ou aprofundar os conhecimentos sobre um assunto de interesse, a partir do que já se possui. Ela também se refere ao esclarecimento do funcionamento de um determinado processo ou de um objecto. A informação também se configura em um recurso que atribui significado à realidade, mediante os seus códigos e o conjunto de dados. Ela é capaz de dar origem à formação do pensamento humano. Ela também permite resolver problemas e tomar decisões, com base no uso racional deste conhecimento adquirido através dela. Desta forma, quanto mais precisa ela for, melhor será a comunicação.

A informação desempenha um papel crucial, na área da saúde, influenciando a tomada de decisões, a qualidade do atendimento, a eficiência dos serviços e a segurança dos pacientes. Aqui estão alguns pontos que destacam a importância da informação, na área da saúde: Melhoria da qualidade do atendimento, eficiência e gestão de recursos e segurança dos pacientes, com a redução de erros médicos.

3.1.2 Sistema

CHRISTOFOLETTI (1979, p. 1) assinala que “um sistema é um conjunto de unidades com relações entre si. A palavra ‘conjunto’ implica que as unidades possuem propriedades comuns. O estado de cada unidade é controlada, condicionada ou dependente do estado das outras unidades”. Desta maneira, o conjunto encontra-se organizado em virtude das inter-relações entre as unidades, e o seu grau de organização permite que assuma a função de um todo que é maior que a soma das partes. Em geral, um sistema é projectado para atingir um objectivo específico e pode ser encontrado em várias áreas, como Saúde , engenharia, biologia, computação, sociologia, entre outras.

Características de Sistemas: Todo sistema deve possuir 4 características básicas: Elementos, relações entre elementos, objectivo Comum e ambiente.

Função Básica de um sistema

Converter seus insumos:

- Materiais, Energia, Trabalho, Informações - Retirados do seu ambiente.

Em produtos:

- Bens, Serviços, Informações - Diferente de seus insumos, para serem então devolvidos para o seu ambiente.



Figura 1: Componentes básicos de um sistema.

Entrada : Actividade de captar e agrupar os dados primários, os quais podem vir de várias fontes, como teclado, mouse, scanner, sensores, arquivos, ou mesmo de outros programas.

Processamento : O processamento é a etapa em que o sistema de computador manipula os dados de entrada, de acordo com as instruções fornecidas. Esse é o núcleo da operação do sistema, onde ocorre a transformação dos dados de entrada em uma forma útil ou significativa.

Saída : Envolve a produção de informações úteis, na forma de documentos, relatórios e dados de transacções. A saída é o resultado final do processamento dos dados de entrada. Esses resultados são apresentados de uma maneira compreensível e utilizável.

3.1.3 Gestão

Gestão é uma área das ciências humanas que se dedica à administração de empresas e de outras instituições, visando fazer com que alcancem os seus objectivos de forma efectiva, eficaz e eficiente.

O conceito de gestão possui ligação directa com a administração dos recursos disponíveis na organização. Esses recursos podem ser tanto materiais e financeiros como humanos, tecnológicos ou de informação.

A definição das metas a serem atingidas, o planeamento dos passos necessários, para alcançá-las, e o diagnóstico e a resolução dos problemas que surgirem no percurso são algumas das tarefas da gestão. Outra preocupação da gestão é aperfeiçoar os processos adoptados pela corporação, valendo-se, para isso, de um esforço permanente de aprendizado e de busca pela inovação.

A estrutura administrativa de uma organização é formada pelos seus sistemas financeiro, comercial, logístico, social e tecnológico, dentre outros. A gestão se vale, portanto, não apenas dos conhecimentos de técnicas de administração propriamente ditas, mas também de contributos de outras disciplinas, como a economia, o direito, a contabilidade e a psicologia.

A Gestão em Saúde é fundamental, para que os profissionais da saúde de qualquer área estejam plenamente aptos a prestar serviços assistenciais, com alto padrão de qualidade, à população. Existem inúmeras decisões económicas que precisam ser tomadas, para que hospitais e clínicas tenham um bom funcionamento.

3.2 Gestão de sistemas de informação

A gestão de sistemas de informação (GSI) refere-se ao planeamento, organização, controlo e coordenação dos recursos de tecnologia da informação, (TI) dentro de uma organização. Esta visa garantir que os sistemas de informação suportem, eficazmente, as operações e os objectivos estratégicos da organização. Isso inclui a gestão de hardware, software, dados, redes de comunicação e pessoas envolvidas na operação e suporte desses sistemas. A GSI também abrange a formulação de políticas, procedimentos e directrizes, para o uso eficaz e seguro da tecnologia da informação, bem como a implementação de estratégias de maximização do valor dos investimentos em TI. Em resumo, a gestão de sistemas de informação é essencial, para garantir que a TI não seja apenas uma ferramenta de suporte, mas também uma vantagem estratégica, para a organização.

3.3 Inquérito Demográfico e de Saúde, em Moçambique

O Inquérito Demográfico e de Saúde (IDS), em Moçambique, faz parte de um programa internacional de inquéritos (MEASURE DHS) desenvolvido pelo ICF International, através de um contrato com a USAID, com o propósito de apoiar aos governos e instituições privadas dos países em desenvolvimento, na realização de inquéritos nacionais por amostragem, nas áreas de população e saúde. O Programa MEASURE DHS tem por objectivo subsidiar a formulação de políticas e a implementação de programas, nas áreas de população e saúde, aumentar a base internacional de dados sobre população e saúde, para acompanhamento e avaliação, aprimorar metodologias de inquérito por amostragem e consolidar, na área de inquérito, a capacidade técnica da instituição executora, no país participante do Programa.

Em Moçambique, os Inquéritos Demográficos e de Saúde (IDS) têm assumido uma importância cada vez mais crescente, por se constituírem uma das fontes mais fidedignas de informação sobre saúde, principalmente no que se refere à desagregação geográfica e análise por características seleccionadas da população. Por este motivo, os seus resultados têm sido amplamente divulgados, através de variadas formas de difusão. Os IDS fazem parte do programa mundial dos inquéritos designados na língua inglesa por Demographic Health Surveys (DHS), que actualmente se encontram na sua sexta fase de execução. O nosso País aderiu ao programa, sendo que o primeiro inquérito ocorreu em 1997, o segundo em 2003 e o terceiro em 2011, todos realizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), em parceria com o Ministério da Saúde (MISAU) e com apoio técnico da ICF International.

Os últimos anos foram de transformadores, para a área de TI (tecnologias de informação). Essa renovação acaba impactando o desenvolvimento de sectores como a construção, economia e a saúde. Desta maneira, é possível notar que o futuro da tecnologia da informação, em saúde, transformou diversos sectores desta área, com o objectivo de promover a saúde para todos, em todos os lugares. Um aspecto muito significativo da proposta de Estratégia Global é que ela unifica, sob o termo Saúde Digital, todos os conceitos de aplicação das TICs, em Saúde, incluindo e-Saúde, Telemedicina, Telessaúde e Saúde Móvel. Além de reduzir a fragmentação das aplicações da tecnologia em saúde, a Saúde Digital amplia o seu entendimento, caracterizando-se como área de conhecimento e prática, e absorvendo os conceitos da utilização avançada da tecnologia, incluindo o uso de dispositivos pessoais e de tecnologias emergentes. A detecção digital de doenças utilizando a vigilância participativa, em que o cidadão é convidado a reportar voluntariamente informação sobre o seu estado de saúde, por meio do preenchimento de um questionário de sintomas via Internet, permite complementar a informação recolhida tradicionalmente, pelas unidades de saúde. O Google Flu Trends, durante vários anos, conseguiu estimar razoavelmente bem a intensidade da epidemia de gripe, mas noutras épocas fez sobrestimações, por utilizar os mesmos algoritmos de anos anteriores, sem ter em conta outros factores

como o aumento de pesquisas relacionadas com a gripe, devido à maior ênfase nas notícias sobre a doença.

3.3.1 Recolha de dados

A recolha de dados era feita através de entrevistas directas, para um computador tipo Tablet usando o sistema CAPI (Computer-Assisted Personal Interview) e este processo teve início em Junho de 2011, tendo terminado em Novembro de 2011. Em cada província, o trabalho de campo foi realizado por duas equipas, com excepção das províncias de Sofala, Gaza, Maputo Província e Maputo Cidade, que tinham 3 equipas, cada uma. Cada equipa era constituída por 7 pessoas: uma controladora, três inquiridoras, um inquiridor, um enfermeiro e um motorista. Além desses elementos, cada província tinha um supervisor, que coordenava as actividades das equipas.

3.3.2 Processamento de Dados

Para a transferência dos dados entre os Tablet PC da equipa, usava-se o bluetooth acoplado ao aparelho. Já o envio da informação do campo para os serviços centrais (INE) era feito diariamente, através da conexão do modem (Internet), no computador da controladora, e o sistema responsabilizava-se pelo envio da última informação do trabalho realizado.

O processamento de dados do inquérito envolveu processos manuais e automáticos: recepção e verificação dos questionários, crítica (revisão e codificação), edição e análise de inconsistências.

3.4 Programa Alargado de Vacinação (PAV)

O PAV foi lançado em Moçambique, em 1979, em alinhamento com a iniciativa global promovida pela Organização Mundial da Saúde (OMS), para aumentar a cobertura de vacinação e controlar doenças evitáveis por imunização.

Objectivos Principais:

- ✓ Aumentar a cobertura vacinal: Garantir que todas as crianças tenham acesso às vacinas essenciais para prevenir doenças graves.
- ✓ Reduzir a mortalidade infantil: Diminuição das mortes infantis causadas por doenças evitáveis por vacinas.
- ✓ Eliminar doenças: Alcançar a erradicação de doenças como a poliomielite e controlar surtos de doenças como o sarampo.

O PAV, em Moçambique, oferece um conjunto de vacinas essenciais para crianças e, em alguns casos, para adolescentes e adultos. As principais vacinas incluídas são:

BCG: Contra a tuberculose;

Hepatite B: Protege contra a hepatite B;

Poliomielite: Protege contra a poliomielite (paralisia infantil);

Pentavalente: Combina vacinas contra difteria, tétano, coqueluche, hepatite B e Haemophilus influenzae tipo b;

Rotavírus: Protege contra gastroenterites graves;

Pneumocócica: Contra pneumonia e outras infecções causadas pelo Streptococcus pneumoniae;

Sarampo e rubéola: Protege contra sarampo e rubéola;

HPV: Protege contra o papilomavírus humano, que pode causar câncer do colo do útero.

Desafios e Soluções:

Acessibilidade: Algumas regiões são de difícil acesso, devido a condições geográficas e de infra-estrutura limitada. Soluções incluem o uso de transporte móvel e parcerias com organizações comunitárias.

Cadeia de frio: Manter as vacinas em temperaturas adequadas é crucial. Investimentos em equipamentos de refrigeração e formação, para o pessoal de saúde, são essenciais.

Desinformação e hesitação vacinal: Campanhas de educação pública e envolvimento de líderes comunitários, para disseminar informações correctas sobre vacinas.

3.5 Acesso a Saúde

Segundo a conferência internacional de investimento em infra-estruturas do sector de saúde, iniciativa presidencial - um distrito, um hospital, em Moçambique- o acesso aos cuidados de saúde é estimado em cerca de 60%. A disponibilidade e o acesso aos cuidados de saúde constituem ainda um grande desafio, para o desenvolvimento do país. O Serviço Nacional de Saúde tem, actualmente, 23.576 camas, o que se traduz num rácio de 0,76 camas por 1.000 habitantes, aquém do padrão recomendado pela Organização Mundial da Saúde(OMS) de 3 a 5 camas por 1.000 habitantes.

Segundo o Anuário Estatístico de Saúde de 2021, a rede sanitária acima referida possui um rácio de 1 Unidade Sanitária, para 17.419 habitantes, inadequado em relação aos padrões mínimos da OMS, que preconizam 1 Unidade Sanitária para 10.000 habitantes. Dados estatísticos de 2021 sobre Recursos Humanos de Saúde indicam que o rácio de profissionais de saúde por 10.000 habitantes, em Moçambique, é de 12, perspectivando-se que, em 2030, seja de 25. O padrão recomendado pela OMS é de 46 profissionais de saúde por 10.000 habitantes.

O rácio de Médicos, Enfermagem e Enfermeiras de Saúde Materna e Infantil (ESMI), por

10.000 habitantes (para ODS), é de 9, perspectivando-se que, em 2030, seja de 11. O padrão recomendado pela OMS, para este indicador, é de 23 por 10.000 habitantes.

O país possui altas taxas de mortalidade materna (452/100.000 NV) e infantil (65.1/1000 NV), mortalidade em menores de 5 anos de idade (97/1000 NV) e uma Taxa de letalidade por desnutrição aguda no internamento (3%). No entanto, o crescimento populacional acelerado exerce um efeito contrário ao da expansão da rede sanitária, nos indicadores de cobertura dos cuidados de saúde. As previsões indicam que o ritmo de crescimento populacional continuará elevado, em Moçambique, nas próximas décadas, impactando de forma substancial o ritmo da melhoria dos indicadores de saúde.

Deste modo, a melhoria dos indicadores de saúde demanda investimento estratégico na infra-estrutura e recursos humanos do sector da saúde. Neste âmbito, a expansão da rede sanitária só terá o desejado impacto se for acompanhada de formação acelerada de profissionais de saúde, em algumas áreas prioritárias identificadas no Plano Acelerado da Formação de Profissionais de Saúde.

3.6 Tecnologias móveis

A busca incessante pela informação é imprescindível, actualmente, e está em constante crescimento, além de ser uma necessidade para qualquer sector da actividade humana a qual estejamos submetidos.

Tecnologia móvel é a tecnologia que acompanha o usuário onde quer que ele vá. Ela consiste em dispositivos móveis de comunicação bidirecional, dispositivos de computação e tecnologia de rede que os conecta. Hoje em dia, a tecnologia móvel é feita por aparelhos conectados à internet, como smartphones, tablets e relógios. Essas são as últimas novidades em uma progressão que inclui, laptops, celulares, aparelhos de navegação por GPS e muito mais. Vejamos abaixo exemplos de tecnologias móveis.

Smartphones: Dispositivos móveis multifuncionais que permitem chamadas, mensagens, acesso à internet, aplicativos de produtividade, entretenimento e muito mais.

Tablets: Dispositivos portáteis maiores que oferecem funcionalidades semelhantes aos smartphones, mas com telas maiores, ideais para consumo de conteúdo e algumas actividades de produtividade.

Wearables (Dispositivos Vestíveis): Incluem smartwatches, fitness trackers (rastreadores de actividade física) e outros dispositivos que monitoram a saúde, fornecem notificações e interações rápidas, sem a necessidade de um smartphone.

Aplicativos Móveis: Desenvolvidos para sistemas operacionais móveis como Android e iOS, esses aplicativos oferecem uma ampla gama de serviços, desde redes sociais até serviços bancários e de saúde.

Pagamentos Móveis: Tecnologias como Apple Pay, Google Pay e outros sistemas que permitem realizar pagamentos usando smartphones ou wearables, substituindo cartões físicos. Em Moçambique, podemos fazer transacções com as carteiras móveis m-pesa, mkesh e e-Mola.

Realidade Aumentada (AR) e Realidade Virtual (VR): Aplicativos e dispositivos móveis que proporcionam experiências imersivas em jogos, treinamentos e simulações.

IoT (Internet das Coisas): Dispositivos IoT conectados que podem ser controlados e monitorados por meio de aplicativos móveis, como câmeras de segurança, termostatos inteligentes e electrodomésticos.

Serviços de Localização e Navegação: Aplicativos de mapas e serviços de navegação que utilizam GPS para orientar motoristas e pedestres, além de fornecer informações sobre tráfego, em tempo real.

Vantagens do uso das tecnologias móveis

O uso de dispositivos móveis como tablets e smartphones tem apresentado vantagens como:

- ✓ Rapidez e confiabilidade no registo de informações, documentos e novos dados, já que isso é feito no próprio local da acção directamente pelo dispositivo;
- ✓ Redução de tempo nos processos, pois as informações são fornecidas pelo próprio dispositivo, dispensando a necessidade de preenchimento manual de formulários e sendo, automaticamente, actualizada, para todos os usuários da informação;
- ✓ Redução no uso de materiais de escritório;
- ✓ Rapidez na comunicação entre diferentes partes e actores;
- ✓ Optimização da tomada de decisões, baseados em dados 100% actualizados e acessíveis, numa base de dados central;

Em suma, ao ampliar os seus sentidos, utilizando as tecnologias móveis, o gestor amplia a sua capacidade de comunicação e controlo de informações.

3.7 Saúde Digital

A Saúde Digital compreende o uso de recursos de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), para produzir e disponibilizar informações confiáveis sobre o estado de saúde, para os cidadãos, profissionais de saúde e gestores públicos. O termo Saúde Digital é mais abrangente do que e-Saúde e incorpora os recentes avanços na tecnologia, como novos conceitos, aplicações de redes sociais, Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA), entre outros.

A transformação digital tem ocorrido em um ritmo acelerado, ao longo dos últimos anos, e atingido cada vez mais sectores da sociedade, ao redor do mundo, dentro de um processo de transição para um novo conjunto de sistemas, reunindo tecnologias digitais, biológicas e físicas, em novas e poderosas

combinações (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016a). Na área de serviços para à saúde e ao bem-estar, essa realidade não é diferente.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a saúde digital como enraizada na e-Saúde, correspondendo ao uso das tecnologias da informação e comunicação (TICs) em apoio à saúde e suas áreas correlatas. Nesta perspectiva, a saúde digital envolve variadas tecnologias, como dispositivos móveis, registos eletrónicos de saúde e telemedicina, além de áreas emergentes, como o uso de ciências da computação avançadas em big data, genômica, computação em nuvem, segurança da informação, internet das coisas e inteligência artificial (WHO, 2019). Para compreensão de como se configura a saúde digital, Rowlands (2019) propõe que, primeiro, deve-se considerar a evolução da tecnologia da informação, nos sistemas de saúde, a fim de identificar o contexto e o ponto de partida da saúde digital, bem como a oportunidade que ela oferece, para impulsionar uma transformação, nos serviços de prestação de assistência e cuidados.

Neste sentido, o autor apresenta o progresso da tecnologia da informação, nos sistemas de saúde, em quatro fases: (i) de 1950 a 1960 - foco da tecnologia em saúde, limitada às funções de suporte corporativo; (ii) de 1970 a 2000 - priorização do desempenho, com a logística, as funções organizacionais e os softwares de gestão como focos principais; (iii) de 2000 a 2020 - foco da TI em saúde, com prestação de cuidados ao pacientes baseadas em tecnologias digitais concentradas em processos de atendimento dirigidos e controlados pelo provedor; e (iv) a partir de 2020 - foco centrado na pessoa e no consumidor, no qual o cuidado se alinha com o estilo de vida e novas fontes de dados são empregadas (e.g. sensores e redes).

4 Modelo Actual e modelo Proposto

Este capítulo apresenta a descrição dos processos existentes, no sistema actual, e o modelo proposto.

4.1 Modelo actual

Em Moçambique, o acompanhamento e os registos de saúde da criança são realizados no Cartão da Criança, que contém o gráfico para o acompanhamento do crescimento e do calendário de vacinação destinado a crianças de zero a cinco anos de idade. Todas as mães devem manter um Cartão de Saúde da Criança, para cada um dos seus filhos, e, para protegê-lo, devem ser aconselhadas a metê-lo num saco de plástico e a guardá-lo em lugar seguro da casa.

As mães são aconselhadas a levarem as suas crianças à consulta, na unidade sanitária mais próxima de casa, 1 semana depois do nascimento. Devem levar o Cartão de Saúde da Criança que receberam, na maternidade,. Se as mães não tiverem este cartão, o trabalhador de saúde irá entregá-lo, na consulta. Nesta consulta, as crianças são pesadas e vacinadas, as mães recebem conselhos, para a promoção da saúde e prevenção das doenças, e o trabalhador de saúde verifica o estado de saúde e o desenvolvimento das crianças. Eventualmente, também se pode identificar e tratar, rapidamente, as doenças das crianças que apresentem alguma enfermidade.

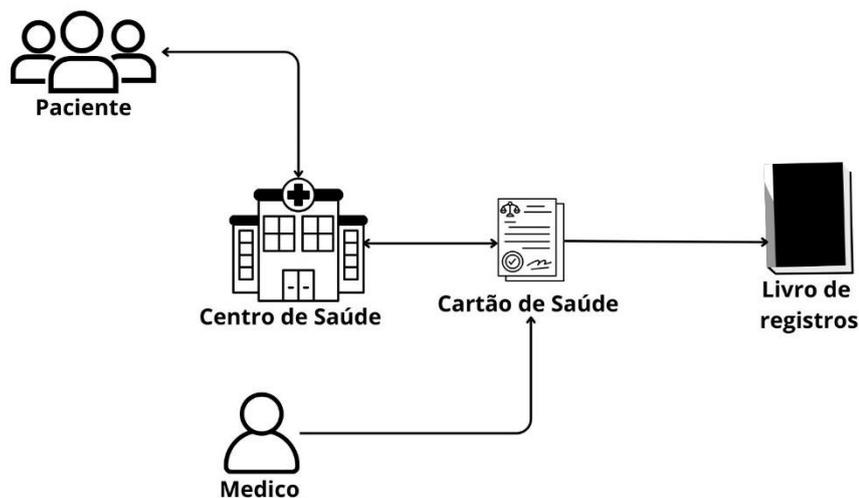


Figura 2: Sistema actual de registo de dados do Cartão de Saúde da Criança

Aqui estão alguns detalhes sobre o material e a estrutura do cartão:

Capa: A capa do cartão é feita de papelão ou cartão grosso, frequentemente revestido com uma camada de plástico ou laminada, para aumentar a durabilidade e resistência à água. Isso ajuda a proteger temporariamente o cartão contra rasgos e manchas, garantindo que ele possa durar durante os 5 primeiros anos de vida da criança.

Páginas Internas: As páginas internas são feitas de papel, geralmente de gramatura média a alta, para suportar o uso frequente e a escrita. O papel é seleccionado para ser durável o suficiente, para suportar a escrita com caneta e possíveis revisões, durante consultas médicas.

Encadernação: O cartão pode ser encadernado com grampos ou com recurso a uma espiral simples, permitindo que ele se abra completamente, para facilitar o seu preenchimento e a sua leitura. Alguns cartões podem utilizar uma encadernação costurada, para uma maior durabilidade.

O CARTÃO DE SAÚDE DA CRIANÇA



REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE
MINISTÉRIO DA SAÚDE
SERVIÇO NACIONAL DE SAÚDE

CARTÃO DE SAÚDE DA CRIANÇA

Nome da Unidade Sanitária _____

Nº da Unidade Sanitária _____

Nome da Criança: _____	IDENTIFICAÇÃO
	Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F

Nome da mãe: _____

Nome do pai: _____

Residência: _____

Data do Nascimento: / /	Local do parto: <input type="checkbox"/> Casa	Tipo de Parto: <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Pélvico
	<input type="checkbox"/> Clínico	<input type="checkbox"/> Cesariana <input type="checkbox"/> Outra: _____
	<input type="checkbox"/> Maternidade	

Peso do Nascimento: _____ Kg

Idade Gestacional (semana): _____	Índice de Apgar: 01 min. _____ 10 min. _____	Peso Corporal: _____ Kg Comprimento: _____ Cm
-----------------------------------	---	--

COMPLICAÇÕES

Durante a gravidez: _____

Durante o nascimento: _____

Neonatal (Primeiro): _____

HISTÓRIA FAMILIAR

(Especificar quem tem na família)

Alergia _____	Hipertensão arterial _____	
Arterio _____	Doença do sistema nervoso central _____	
Asma brônquica _____	Tuberculose _____	
Diabetes _____	Colúrea _____	
Doenças cardíacas _____	Falências _____	
Irmaos vivos _____	Falências _____	Causas da morte _____

ATENÇÃO

Apresente sempre este Cartão de Saúde nas Consultas

Figura 3: Cartão de Saúde da Criança, dobrado.

Crescimento e pesagem

A criança saudável cresce de forma gradual e constante. Se come alimentos nutritivos, em quantidade suficiente, e não sofrer de doenças graves, a criança aumenta de peso todos os meses. A criança que cresce de forma constante é saudável. Uma maneira de verificar se a criança está saudável e recebe alimentos nutritivos em quantidade suficiente, para a sua idade, é pesá-la regularmente, para ver se está a ganhar peso. Se pesar as crianças pelo menos de 2 em 2 meses e registrar, no Cartão de Saúde da Criança, é fácil saber se a criança está a ganhar peso normalmente.

Verificação do cumprimento das vacinas e das doses de vitaminas

A criança deve receber as doses das vacinas que são necessárias, para cumprir o calendário de vacinação. Cada vacina deve ser registada no Cartão. Também devem ser registadas as doses de vitamina A que são feitas de 6 em 6 meses, dos 6 meses aos 5 anos de idade.

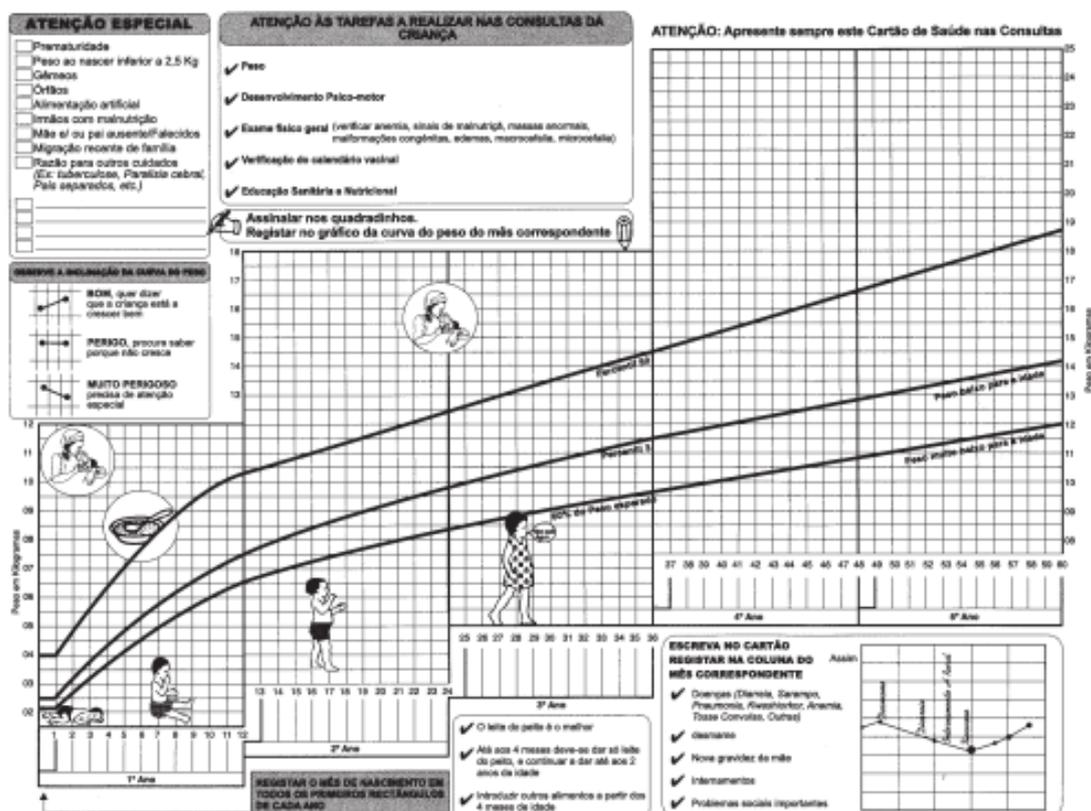


Figura 4: Cartão de Saúde da Criança, aberto.

Como fazer a curva de peso

1º - Escrever o mês em que o bebê nasceu, no primeiro quadradinho de cada ano. Depois, escrever todos os meses do ano, a seguir ao mês em que a criança nasceu;

2º - Registrar e assinalar o peso, ao nascimento;

3º - Assinalar o peso registado nesta consulta, no local que corresponde ao cruzamento entre as linhas que representam o peso e a idade em meses. Para verificar se a criança está a crescer, deve-se unir com

uma linha os pontinhos registados no cartão. Cada vez que a criança for pesada, ponha mais um pontinho, no cartão, e una as linhas.

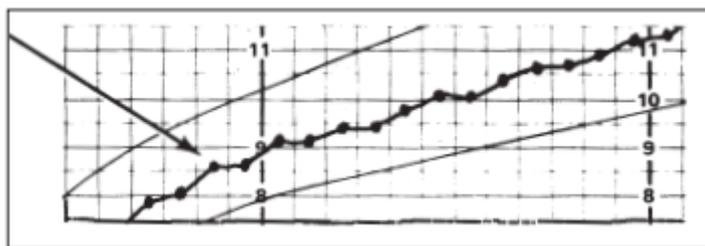


Figura 5: Curva de peso.

É importante observar o sentido da linha com os pontinhos. O sentido da linha com os pontinhos diz mais sobre a saúde da criança do que os pontinhos que estão dentro ou abaixo das curvas. BOM! A linha é ascendente e indica que há aumento do peso. A criança está a crescer bem. PERIGO! A linha é horizontal e indica que a criança mantém o mesmo peso, ou seja, não há ganho de peso. Procure saber porque não cresce. MUITO PERIGOSO! A linha é descendente e indica que há perda do peso. Esta criança precisa de atenção especial.

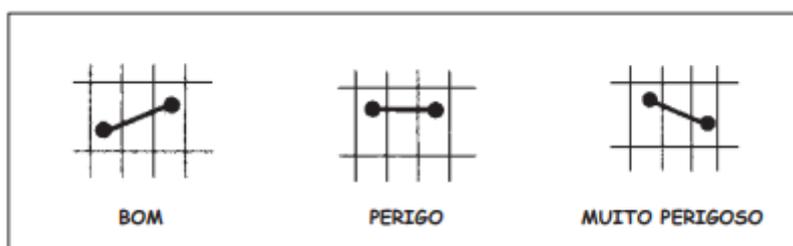


Figura 6: Inclinação da curva do peso.

História e exame físico

Depois de perguntar à mãe se tem problemas, deve-se fazer perguntas que permitam saber se a criança precisa de atenção especial. Há muitos problemas que, se estão presentes, significam que a criança tem um risco maior de ficar doente ou mal nutrida. Se a criança não está a crescer bem, deve-se procurar identificar se pode existir uma razão para isso (doenças anteriores, dieta, problemas familiares como o nascimento de outra criança, etc.).

A regularidade da consulta depende da idade da criança. Depois da primeira consulta, a criança deve ser levada à consulta nas datas recomendadas para as vacinações, como está escrito no Cartão de Saúde da Criança. No segundo ano de vida, as consultas são de 3 em 3 meses, no terceiro ano de vida, de 6 em 6

meses, e, no quarto e quinto ano de vida, uma vez por ano. O trabalhador de saúde deve sempre informar, à mãe, sobre a data da consulta seguinte.

Análise de resultados

Pontos Positivos

Simples e Prático

O formato físico do cartão é intuitivo e de fácil uso. Mesmo sem grande conhecimento técnico, os trabalhadores de saúde conseguem registar e interpretar os dados com rapidez, o que garante um acompanhamento básico eficaz.

Baixo Custo Operacional:

A produção e a manutenção do cartão físico são de baixo custo. Não há necessidade de uma infraestrutura tecnológica, para implementar o modelo, em comunidades mais isoladas, o que torna o processo viável financeiramente.

Limitações e Desafios

Risco de Perda ou Deterioração

Sendo um objecto físico, o cartão está sujeito à perda, rasgos, ou deterioração, o que pode resultar na perda de informações cruciais sobre a saúde da criança. Adicionalmente, as condições de armazenamento inadequadas, nas casas, podem comprometer a durabilidade do cartão.

Registro Manual

O preenchimento manual pode levar a erros de registo, como a inserção incorrecta de dados ou a falta de actualização. Além disso, a legibilidade pode ser afectada pela caligrafia de diferentes profissionais de saúde.

Falta de Centralização de Dados

O modelo actual não permite a centralização ou partilha rápida de dados, entre unidades de saúde. Isso dificulta a criação de uma base de dados nacional ou regional para análise epidemiológica, acompanhamento de vacinação e monitoramento de saúde infantil, em grande escala.

Dependência de Participação Materna:

O sucesso do modelo depende da participação activa das mães em manter e apresentar o cartão, nas consultas. Caso a mãe não leve o cartão ou não siga as orientações, há risco de ocorrência de lacunas, nos registos de saúde e, potencialmente, na imunização.

Em tempos de pandemias ou dificuldades de deslocamento, esse formato físico limita a possibilidade de monitoramento contínuo, sem presença física.

4.2 Modelo proposto

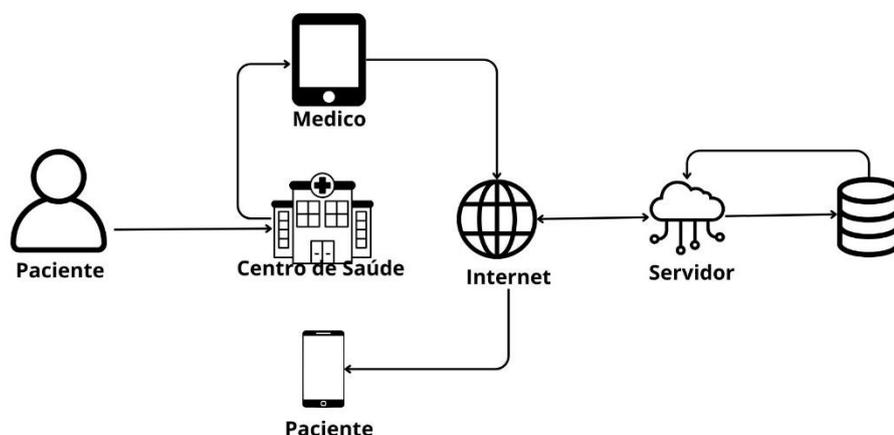


Figura 7: Modelo proposto para o registro de dados do Cartão de Saúde da Criança.

A solução proposta para os constrangimentos identificados no modelo actual consiste no desenvolvimento de uma aplicação Android, que apresentará as seguintes características e funcionalidades:

1. Cadastro de utilizadores- A aplicação deverá permitir o registo dos utilizadores (médicos e pacientes), onde deverão introduzir os seus dados;

1.1 Controle de acesso - O mecanismo de autenticação deve ser implementado mediante uma operação de login, com as informações seguintes: email e senha para o acesso;

2. peso e altura - A aplicação deve fazer o controle do peso e da altura da criança, em cada consulta, mostrando as variações dos mesmos, usando um gráfico que ilustra as mudanças de cada criança;

3. Notificações - A aplicação deve notificar os pacientes sobre as consultas seguintes, enviando uma informação que contém a data em que o paciente deverá voltar ao centro de Saúde;

4. Controle das vacinas- Os nomes das Vacinas serão cadastrados, na Aplicação, e, cada vez que se chegar à data da uso da mesma, a aplicação deve ser capaz de informar que um determinado paciente já está vacinado;

Histórico do paciente- A aplicação deverá armazenar o histórico médico do paciente e fazer as devidas actualizações dos dados.

Benefícios

Económico - Promoção da troca de conhecimento e concepção de novos produtos e serviços, nomeadamente:

- Estímulo à saúde digital a partir da actuação integrada.
- Existência de parcerias entre empresas e grupos de pesquisa.

Educacional - Reconhecimento do nível de contribuição das universidades, centros de pesquisa, estudantes, pesquisadores, empreendedores e académicos, na promoção da saúde digital;

- Estímulo à produção de inovações, por meio de pesquisas científicas, e, ao mesmo tempo, melhoria na eficácia do ensino e do treinamento do “capital humano”.

Público - Conversão de inovações tecnológicas em impactos significativos à saúde e contribuição efectiva das soluções, para o interesse público, concretamente:

- Auxílio na organização dos sistemas de atendimento médico-hospitalar;
- Envolvimento e atenção dos pacientes, em seus próprios cuidados.

Requisitos do Sistema

Os requisitos do sistema são declarações articuladas de forma clara sobre o que um sistema deve ser capaz de fazer, para satisfazer as necessidades. Devem ser definidos em duas categorias claras: funcionais e não funcionais. Os requisitos de um sistema correspondem às descrições detalhadas dos serviços, funções fornecidas e restrições operacionais do sistema. As falhas em requisitos estão entre as principais razões para o fracasso de um software. Entre as principais razões destacam-se os requisitos mal organizados, requisitos mal expressos, requisitos desnecessários para os clientes e a dificuldade para lidar com requisitos frequentemente mutáveis.

A engenharia de requisitos possui um papel fundamental, durante o processo de desenvolvimento de um software, pois não importa quão bem codificado e testado seja um sistema, se o mesmo não atender às necessidades do usuário final o esforço terá sido ineficaz. Para o desenvolvimento de um software bem-sucedido, é imprescindível uma completa compreensão dos seus requisitos

Assim,, depende-se que a melhor solução, para a satisfação das necessidades do cliente e do usuário final, consiste em um processo sólido de engenharia de requisitos (LOPES, MAJDENBAUN, AUDY; 2003). Sommerville (2011) define engenharia de requisitos como sendo o processo de descobrir, analisar, documentar e verificar os serviços e restrições do sistema. Neste sentido, entende-se também que a engenharia de requisitos fornece mecanismos apropriados, para facilitar as actividades de análise, documentação e verificação (LOPES, 2004). Figueira (2012) preconiza que “um dos principais objectivos da engenharia de requisitos é encontrar requisitos adequados para o sistema em desenvolvimento” (p.

16), e questiona o real significado de requisito. Para responder a tal questionamento o autor traz uma série de definições.

Tabela 1: Etapas da engenharia de requisitos (Adaptado a partir de Pressman (2006, pg. 116))

Etapas	Definições
Concepção	Definição do escopo do projecto.
Levantamento	Definição dos requisitos básicos do projecto.
Elaboração	Análise dos requisitos.
Negociação	Alinhamento das reais necessidades para que o objectivo do projecto seja concretizado e haja uma definição de prioridades.
Especificação	Documentação dos requisitos.
Validação	Validação realizada pelo demandante, tendo como finalidade garantir que a especificação atenda às suas necessidades.

Requisitos não funcionais (RNF) – são restrições sobre as funções e serviços oferecidos pelo sistema. Eles podem referir-se aos critérios que qualificam os requisitos funcionais: estão relacionados a qualidades específicas e restrições que o software deve atender, ou seja, não se referem a funcionalidades em si, mas fazem parte do escopo do produto.

Os Requisitos de Software Não Funcionais, por vezes são chamados de atributos de qualidade, o que quer dizer que são uma definição estruturada e categorizada daquilo que é necessário, para exprimir que um produto tem qualidade, de acordo com o seu contexto específico. Eles dizem respeito às funções e informações que o software deve possuir, ou seja, ao seu comportamento, concretamente: como ele deve reagir a entradas específicas, como ele irá portar-se, em determinadas situações, e até mesmo declarar o que o sistema não deve fazer.

Tabela 2: Requisitos Não Funcionais

Requisito	Categoria	Descrição
RNF01	Segurança	Somente utilizadores cadastrados terão acesso ao sistema.
RNF02	Desenvolvimento	O sistema deverá ser desenvolvido usando-se a linguagem de programação kotlin.
RNF03	Usabilidade	O sistema deverá ser de fácil interacção para com todos os utilizadores.

RNF04	Plataformas Móveis	O sistema deverá funcionar em smartphones nas plataformas Android.
--------------	--------------------	--

Requisitos funcionais (RF) – definem o que o sistema deve ser capaz de fazer. Eles dizem respeito às funções e informações que o software deve possuir, ou seja, ao seu comportamento, designadamente: como ele deve reagir a entradas específicas, como ele irá portar-se em determinadas situações, e até mesmo declarar o que o sistema não deve fazer. Os requisitos funcionais são de extrema importância, no desenvolvimento de aplicativos, pois sem eles não há funcionalidades, nos sistemas. Os seus modelos devem ser construídos em um nível de entendimento claro e objectivo, além de um código fonte totalmente aplicável. Assim, conclui-se que, para se obter requisitos funcionais de qualidade, a fábrica de software deve estar atenta à síntese e à semântica dos mesmos.

Tabela 3: Requisitos Funcionais

Requisito	Categoria	Descrição
RF01	Controle de Acesso	O mecanismo de autenticação foi implementado mediante uma operação de login com as informações: email e senha para o acesso.
RF02	Cadastro de Utilizadores	O sistema permite o cadastro de utilizadores (Médicos e pacientes).
RF03	Agendamento de consultas	O sistema gera cadastro e o agendamento de consultas.
RF04	Consulta de dados	O sistema permite a consulta dos dados dos pacientes, no sistema.

Diagramas UML

Os diagramas UML significa Unified Modeling Language (Linguagem de Modelagem Unificada) é uma linguagem rica, para modelar soluções de software, estruturas de aplicação e o comportamento do sistema. Servem para representar, visualmente, um sistema com seus principais actores, papéis, acções, artefactos ou classes, a fim de melhor compreender, alterar, manter ou documentar informações sobre o sistema.

Diagrama de classes

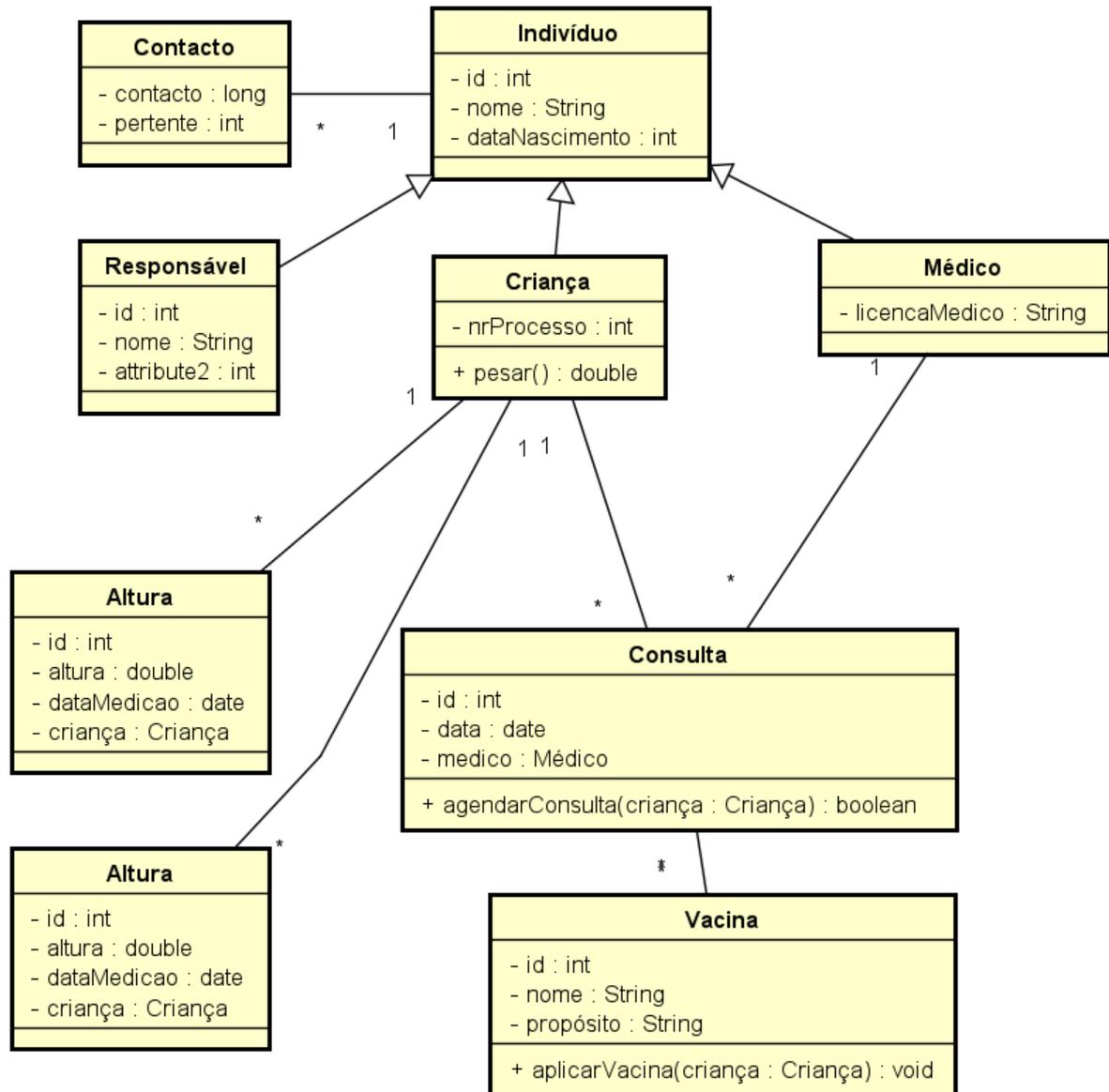


Figura 8: Diagrama de classes da consulta.

Em programação, um diagrama de classes é uma representação da estrutura e relações das classes que servem de modelo para objectos. Pode-se afirmar, de maneira mais simples, que seria um conjunto de objectos com as mesmas características, assim poder-se-á identificar objectos e agrupá-los, de forma a encontrar as suas respectivas classes.

Diagrama de casos de usos.

Nas figuras abaixo, seguem dois actores principais: o Paciente e o Médico, cada um com funcionalidades específicas.

Pré-requisitos Gerais:

- Cadastro prévio de todos os usuários (pacientes e médicos) no sistema
- Credenciais de acesso válidas (e-mail e senha) para autenticação

O paciente, após realizar seu login através de um processo que inclui obrigatoriamente a validação de suas credenciais para confirmar identidade e permissões, pode então visualizar seus dados pessoais de saúde, sendo que para acessar informações específicas como altura e peso é necessário que essas medições tenham sido previamente registradas no sistema por um profissional de saúde. Por outro lado, o médico precisa ter realizado login com sucesso para cadastrar novos pacientes, Agendar Consultas, Visualizar Históricos Médicos, Visualizar Agenda de Consultas.

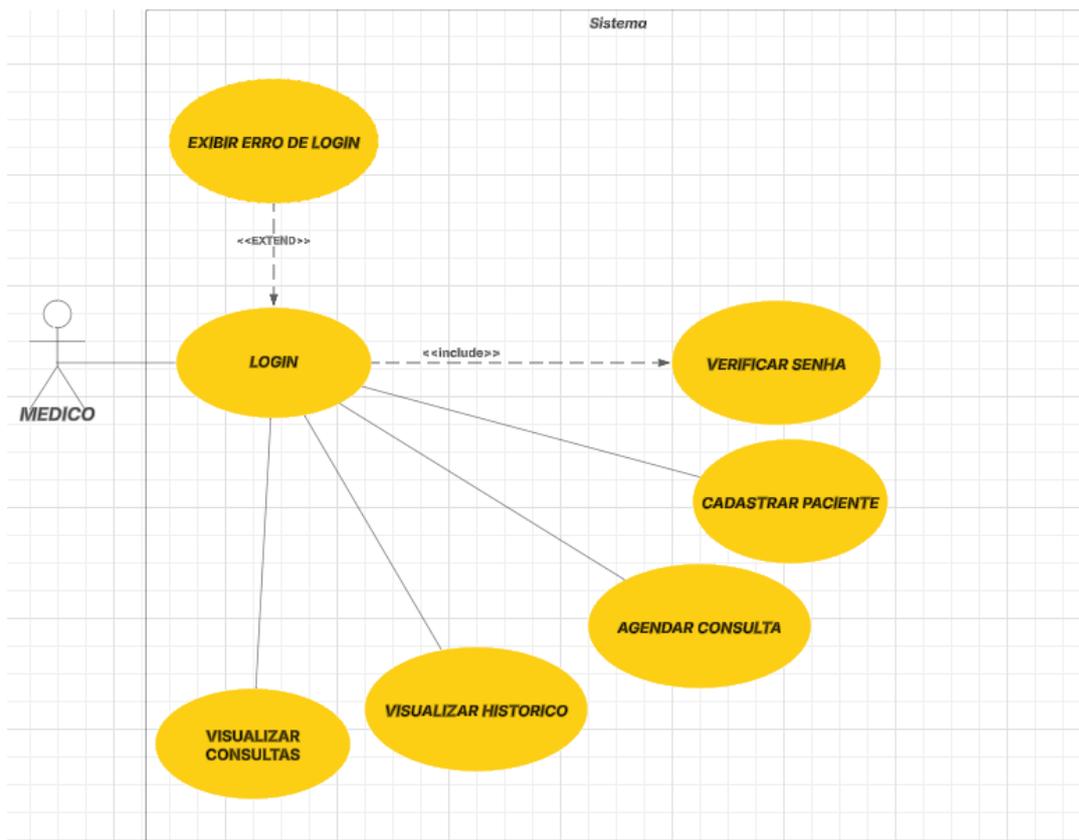


Figura 9: Diagrama de casos de uso do Administrador (Médico).

Segue a descrição de cada caso de uso presente no diagrama acima:

1. LOGIN

Descrição: Permite que o médico acesse o sistema com suas credenciais.

Actores envolvidos: Médico

Relações:

Inclui: VERIFICAR SENHA

Estende: VERIFICAR SENHA (duplicado no diagrama, sugerido corrigir)

2. VERIFICAR SENHA

Descrição: O sistema valida se a senha fornecida é correcta para autorizar o acesso.

Relacionamento:

É incluído no processo de LOGIN

3. CADASTRAR PACIENTE

Descrição: Permite ao médico inserir dados de um novo paciente no sistema, criando seu perfil para acompanhamento.

Pré-requisito: Médico deve estar autenticado (fez login com sucesso).

4. AGENDAR CONSULTA

Descrição: Permite ao médico marcar uma nova consulta para um paciente, especificando data e hora.

Pré-requisito: Médico autenticado.

5. VISUALIZAR CONSULTAS

Descrição: Permite ao médico ver uma lista de consultas agendadas, passadas e futuras.

Objectivo: Auxiliar no planeamento do atendimento.

6. VISUALIZAR HISTÓRICO

Descrição: Permite ao médico acessar o histórico de consultas e tratamentos de um paciente.

Importância: Essencial para decisões clínicas e continuidade do cuidado.

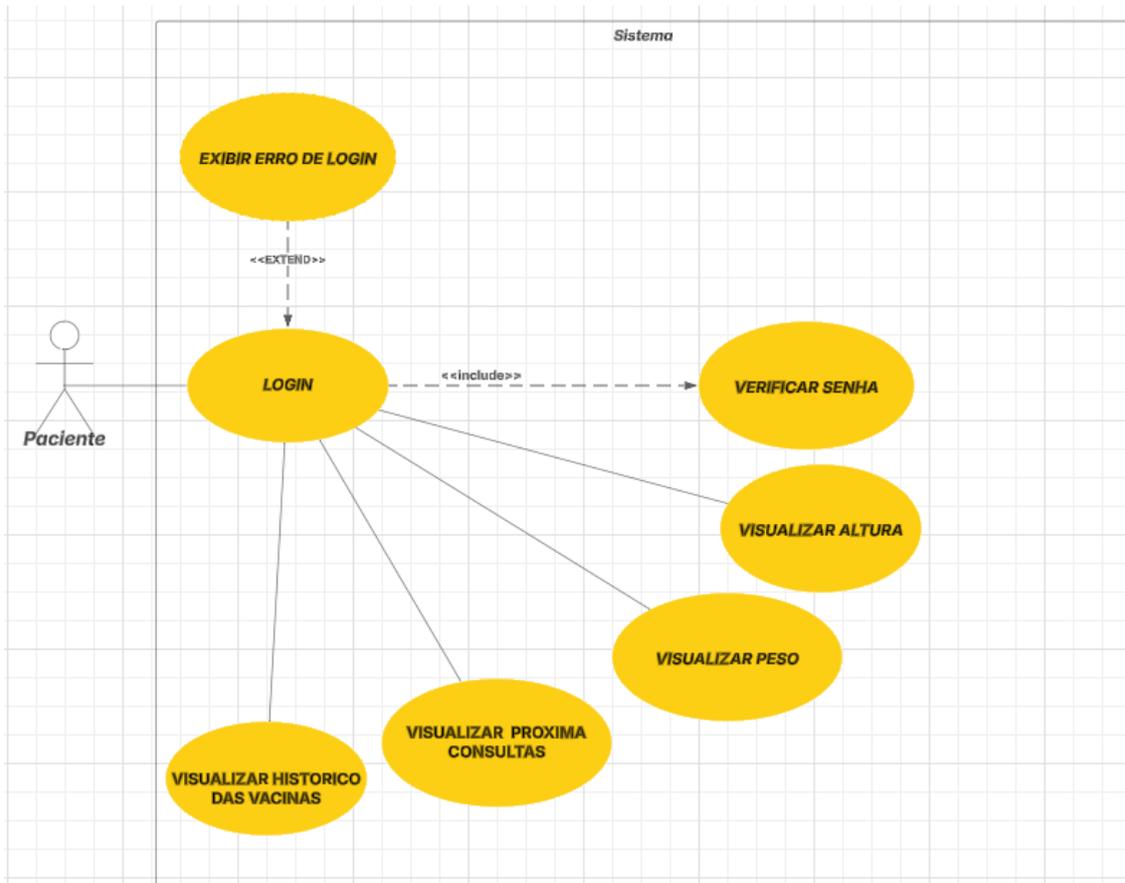


Figura 10: Diagrama de casos de usos do paciente

Segue a descrição de cada caso de uso representado:

Descrição dos Casos de Uso (Paciente)

1. LOGIN

Descrição: Permite ao paciente acessar o sistema utilizando suas credenciais.

Atores envolvidos: Paciente

Relações:

Inclui: `VERIFICAR SENHA`

Estende: `EXIBIR ERRO DE LOGIN` (se a autenticação falhar)

2. VERIFICAR SENHA

Descrição: Valida a senha fornecida pelo paciente para autorizar ou negar o acesso ao sistema.

Relacionamento: É um processo incluído no `LOGIN`.

3. EXIBIR ERRO DE LOGIN

Descrição: Exibe uma mensagem de erro quando o paciente fornece credenciais inválidas.

Relacionamento: Estendido por `LOGIN` — só acontece se a senha for inválida.

4. VISUALIZAR HISTÓRICO DAS VACINAS

Descrição: Permite ao paciente ver o histórico completo das vacinas que recebeu, organizadas por data.

5. VISUALIZAR PRÓXIMA CONSULTA

Descrição: Mostra ao paciente a data e detalhes da sua próxima consulta agendada.

6. VISUALIZAR ALTURA

Descrição: Exibe os registros de altura do paciente ao longo do tempo.

VISUALIZAR PESO

Descrição: Exibe os registros de peso do paciente em diferentes datas.

Diagrama de Sequência de Eventos do Sistema

Um diagrama de sequência é um diagrama Unified Modeling Language (UML) que ilustra a sequência das mensagens entre objectos, em uma interação. Um diagrama de sequência consiste em um grupo de objectos representados por linhas de vida e as mensagens que eles trocam, durante a interação, mostram a sequência de mensagens transmitidas entre objectos. Os diagramas de sequência também mostram as estruturas de controlo entre objectos. Nesse contexto, o diagrama de sequência, construído na fase de análise:

- ✓ Representa como o sistema irá trabalhar, quando ele estiver em operação;
- ✓ Representa a sequência de eventos dos casos de uso estendidos;
- ✓ É um dado cenário (instância ou caminho percorrido no mundo real) de um caso de uso. Mostra os eventos cujos actores externos geram a ordem que ocorrem e eventos, entre sistemas

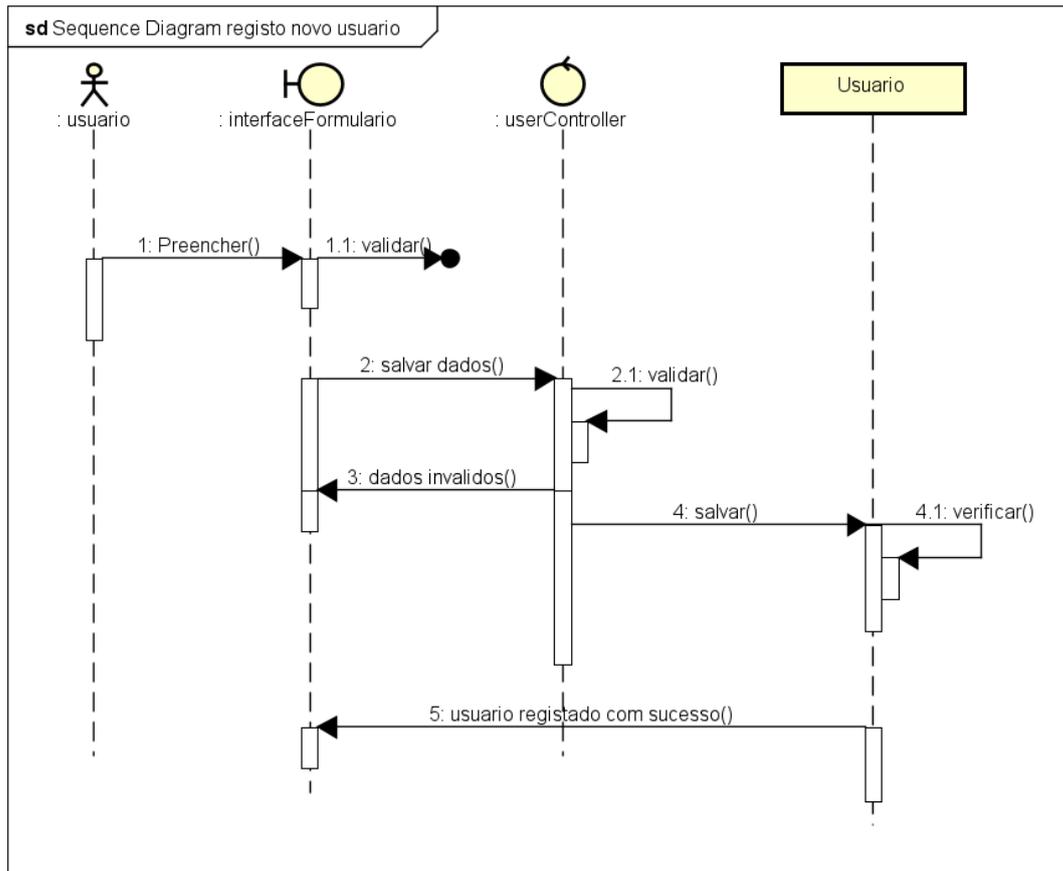


Figura 11: Diagrama de sequencia de evento do registro de usuario

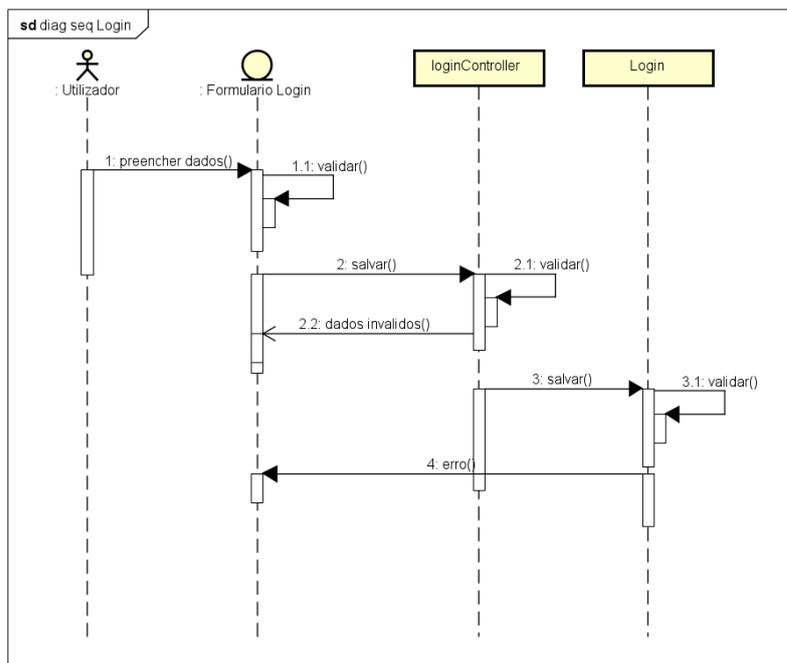


Figura 12: Diagrama de sequencia de eventos do login.

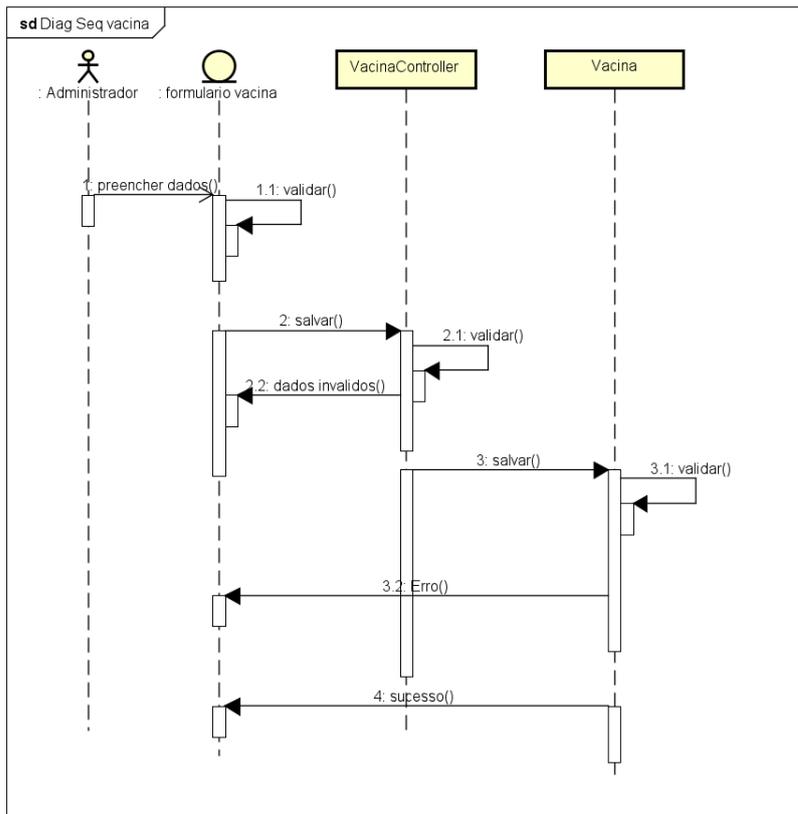


Figura 13: Diagrama de sequência de evento do registo da vacina.

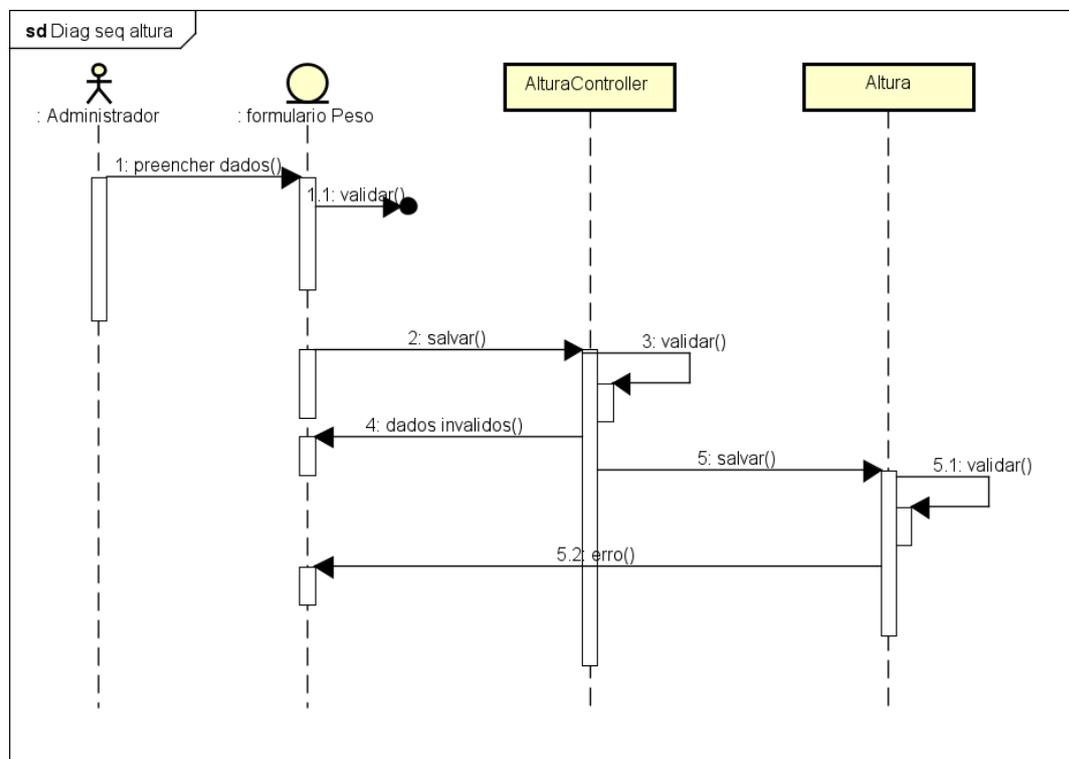


Figura 14: Diagrama de sequência de evento do registo da altura

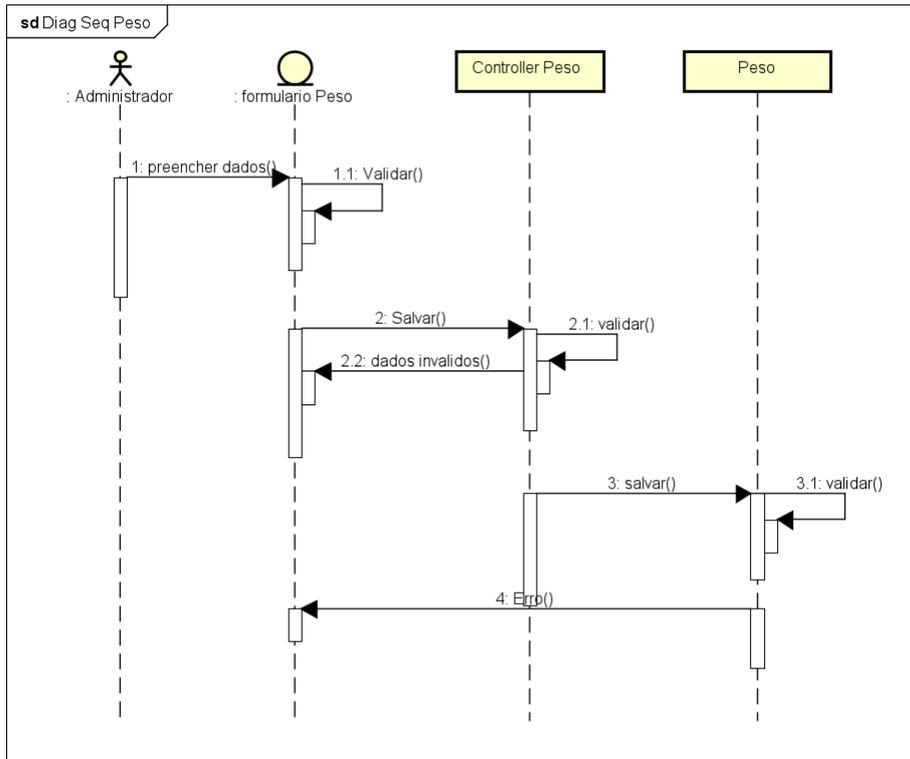


Figura 15: Diagrama de sequência de evento do registo do peso.

Diagrama de estados

Os diagramas de estado permitem especificar a dinâmica de um sistema, pois reúnem o comportamento completo de uma classe, em todos os casos de uso, ou seja, é feito um levantamento de todos os casos de uso onde esta classe participa. Dessa forma, o diagrama de estados é uma descrição global do comportamento dos objectos desta classe, em todo o sistema.

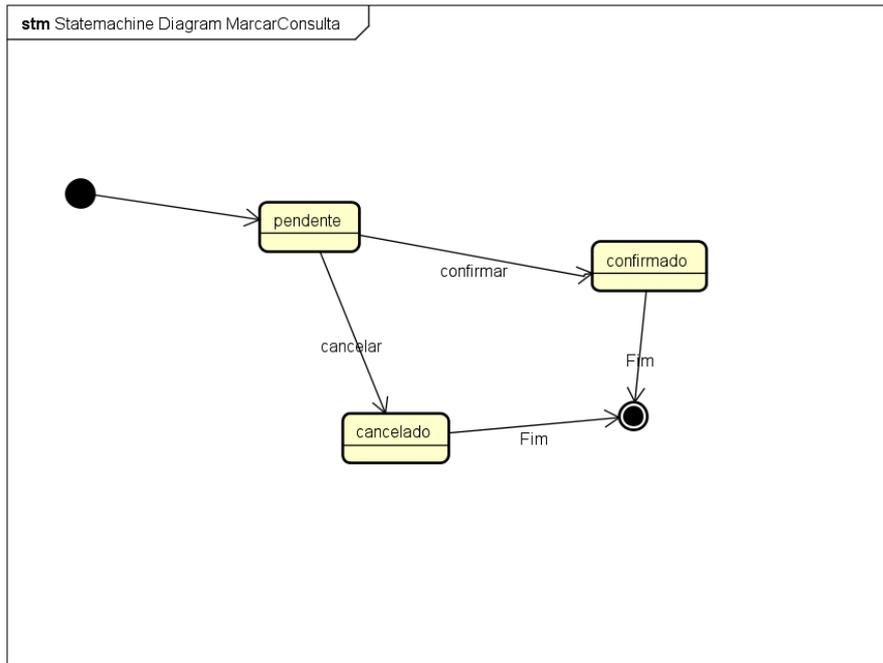


Figura 16: Diagrama de estado da Consulta.

4.3 Paradigma da transformação

Como em qualquer mudança, transformar um hospital analógico em um hospital digital não é das tarefas mais fáceis, pois demanda muito tempo, grandes mudanças, grande comprometimento e grandes investimentos. As transformações mais radicais estão na cultura, nos processos, e nem tanto na tecnologia em si. Se a alta direcção, os médicos, enfermeiros, colaboradores, etc. não estiverem dispostos a saírem da sua zona de conforto e incorporarem essa filosofia de modernidade e cuidado, este pode ser um projecto destinado ao fracasso.

4.4 Desenvolvimento da Aplicação

Para este projecto, foram consideradas duas opções: uso de smartphones ou tablets. A pretensão do aplicativo é de oferecer uma opção com visualização confortável, ao profissional que o manipulará. O aplicativo foi desenhado, portanto, para este tipo de dispositivo, mais facilmente transportável.

O primeiro passo para a implementação da solução foi a selecção da plataforma de desenvolvimento. As plataformas de desenvolvimento são intrinsecamente associadas ao sistema operacional disponível, nos equipamentos em questão. Hoje em dia, destacam-se dois sistemas operacionais em uso nos tablets: iOS e Android.

Entre as duas opções em análise, optou-se pelo Android, em virtude dos seguintes motivos:

- ✓ Ambiente de desenvolvimento que pode ser executado em diversas plataformas;

- ✓ Configuração do ambiente de desenvolvimento, que implica em menores custos de hardware, software;
- ✓ Processo de aprovação mais simplificado, para a disponibilização da aplicação no Google Play do que na App Store;
- ✓ Melhor suporte.

5 Conclusões e Recomendações

5.1 Conclusão

Durante a elaboração do presente trabalho, foi possível analisar o cenário actual dos hospitais de Moçambique e também o cenário dos pacientes e encarregados, no que diz respeito ao uso do cartão de saúde da criança.

A abordagem manual actual apresenta limitações significativas, como a vulnerabilidade à perda de dados, inconsistências e dificuldade de acesso às informações médicas. Esses problemas podem impactar, directamente, na qualidade do atendimento prestado às crianças, especialmente em áreas rurais e de difícil acesso.

Com base nessa análise, o desenvolvimento de uma aplicação móvel foi proposto como uma solução viável, para modernizar o sistema de registo e acompanhamento da saúde infantil. A implementação de um cartão de saúde digital visa facilitar o acesso às informações médicas, reduzir erros de registo e melhorar a tomada de decisões, por parte dos profissionais de saúde. Além disso, a centralização dos dados permitirá um maior controlo e monitoramento da saúde das crianças, a nível nacional.

No entanto, o processo de digitalização da saúde, em Moçambique, enfrenta desafios, como a resistência à mudança, por parte dos profissionais de saúde, e a infraestrutura tecnológica limitada, em certas regiões. Ainda assim, a evolução para um sistema digital é crucial, para garantir um atendimento mais eficiente e abrangente, contribuindo para a redução da mortalidade infantil e para um melhor acompanhamento da saúde das crianças.

Portanto, este trabalho ressalta a importância da integração tecnológica, na saúde, como um factor essencial, para o desenvolvimento, em Moçambique.

5.2 Recomendações

Espera-se que com este trabalho possa despertar, nos profissionais de saúde, o senso sobre a digitalização dos processos de trabalho, de forma a valorizar a saúde da criança, proporcionando a melhoria da qualidade da assistência prestada e uma maior satisfação do paciente. Recomenda-se que aos estudantes com trabalhos e especialização completa tornem tangível o resultado destes trabalhos. Assim, na expectativa de que, ao longo dos anos, esses projectos se cristalizem em direcções mais concretas e que, efectivamente, seentrem na realidade da passagem do físico para o digital, recomenda-se o seguinte:

- Implementação de aplicação do cartão de saúde digital, nos hospitais de Moçambique, de modo a automatizar-se os processos individuais dos pacientes;
- Integração do protótipo de aplicações que visam otimizar os seus recursos, agilizar processos e proteger os registos dos pacientes;
- Estimulação de mais estudos sobre o atendimento hospitalar e suas práticas, buscando melhorias que as tecnologias podem trazer, para as mesmas.

Referências Bibliográficas

Análise de sistemas em geografia: introdução 1979, Editora Hucitec, Editora da Universidade de São Paulo Antônio Christofolletti

BROOMHEAD, S. C. et al. Applicability of the five case model to African eHealth investment decisions. *BMC Health Services Research*, v. 20, n. 1, p. 1–15, 2020.

CAMPBELL, D. F. J.; CARAYANNIS, E. G.; REHMAN, S. S. Quadruple Helix Structures of Quality of Democracy in Innovation Systems: the USA, OECD Countries,

CRESSWELL, K. et al. Reconceptualising the digital maturity of health systems. *The*

DATASUS (2019a). DATASUS - Histórico. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/so>

DATASUS (2019b). 32a Reunião Ordinária do Comitê Gestor da Estratégia de Saúde Digital.

DATASUS (2021). CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/>> Acesso em: 30 jan. 2021.

DIGITAL HEALTH INDEX (2020a). Global Digital Health Index Indicator. Disponível em:<<https://www.digitalhealthindex.org>>. Acesso em: 6 jul. 2020.

DIGITAL SQUARE (2019a). How digital health maturity can inform global goods design.

DIGITAL SQUARE (2019b). Global Goods Guidebook. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/59bc3457ccc5c5890fe7cacd/t/5ced6f3c7817f7e261ddbc0a/1559064401781/Global-Goods-Guidebook_V1.pdf>.

Disponível em: <[Disponível em: <<https://digitalsquare.org/blog/2019/12/6/how-digital-health-maturity-can-inform-global-goods-design>>. Acesso em: 6 jul. 2020.](http://datasus1.saude.gov.br/noticias/atualizacoes/1171-jacson-</p></div><div data-bbox=)

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: From National Systems and “mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, v. 29, n. 2, p. 109–123, 2000.

FAGHERAZZI, G. et al. Digital health strategies to fight COVID-19 worldwide: Challenges, recom
Fazenda AL, Almeida LF, Evangelista LE, Motta LFG. Modelo de cartão-saúde baseado em tecnologia smart card. XII Congresso Brasileiro de Informática e Saúde – CBIS. 2010. Porto de Galinhas/PE

GARCES, S. B. B. Classificação e Tipos de Pesquisas. Universidade de Cruz Alta – Unicruz; Abril de 2010.

Gil Antonio Carlos, Métodos e técnicas de pesquisa social / Antonio Carlos Gil . - 6. ed. - São Paulo: Atlas, jI 2008.

Lancet Digital Health, v. 1, n. 5, p. e200–e201, 2019.

ORGANIZATION, W. H. New horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth. 2011. Disponível em: <http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2018.

PETERS, James F.; PEDRYCZ, Witold. Engenharia de software: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001. PRESSMAN, Roger S. Engenharia de software. 6 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

PRADO, E. A Decolagem do Mobile Health. 2016. Disponível em: <<https://saudebusiness.com/a-decolagem-do-mobile-health/>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

Sommerville I. Engenharia de software. São Paulo: Pearson Education do Brasil; 2003.

Teles VM. Extreme Programming: aprenda como encantar seus usuários desenvolvendo software com agilidade e alta qualidade. 1. ed., São Paulo: Novatec; 2004.

WILL, D. E. M. **Metodologia da pesquisa científica.** Livro digital. 2ª ed. Palhoça. Unisul Virtual, 2012.

Apêndices

Apêndice 1: Guião de entrevista para Enfermeiros do Hospital Feminino da Malhangalene.



FACULDADE DE CIÊNCIAS

Departamento de Matemática e Informática

O seguinte guião de entrevista tem como objectivo principal conhecer quais são as práticas e a forma como estas são implementadas, no Hospital Feminino da Malhangalene. Os dados recolhidos serão usados unicamente para a elaboração do trabalho final de Licenciatura, subordinado ao tema “Aplicação para dispositivos móveis que proporciona o acesso ao cartão de saúde da criança”, da estudante Tatiana Caetano da Cunha Sabino, do Departamento de Matemática e Informática, Faculdade de Ciências da Universidade Eduardo Mondlane. Neste contexto, garanto que toda a informação que me for facultada não será usada para outro fim, senão para o que foi mencionado acima. Agradeço desde já, a atenção e colaboração que for prestada.

Questionário de entrevista

- 1- Como é, actualmente, o processo de utilização do cartão de saúde da criança, no Hospital Feminino da Malhangalene?
- 2- Como e onde tem conservado o cartão de saúde da criança?
- 3- Tem enfrentado algum constrangimento, em caso de má conservação do cartão?
- 4- Como é feito, actualmente, o acompanhamento do histórico médico da criança, através do cartão de saúde, ?
- 5- Possui um dispositivo Smart (smartphone ou tablet)?
- 6- Qual é o seu nível de uso de dispositivos Smart?
- 7- Como você acredita que a introdução de uma aplicação móvel, para acesso ao cartão de saúde da criança, poderia melhorar a qualidade dos cuidados de saúde oferecidos às crianças e suas famílias?
- 8- Você tem alguma sugestão ou preocupação adicional sobre o uso da aplicação móvel, para o acesso ao cartão de saúde da criança?
- 9- Estaria disposto(a) a mudar do cartão de saúde convencional, para o formato digital?

Apêndice 2: Guião de entrevista para Pacientes do Hospital Feminino da Malhangalene.



FACULDADE DE CIÊNCIAS

Departamento de Matemática e Informática

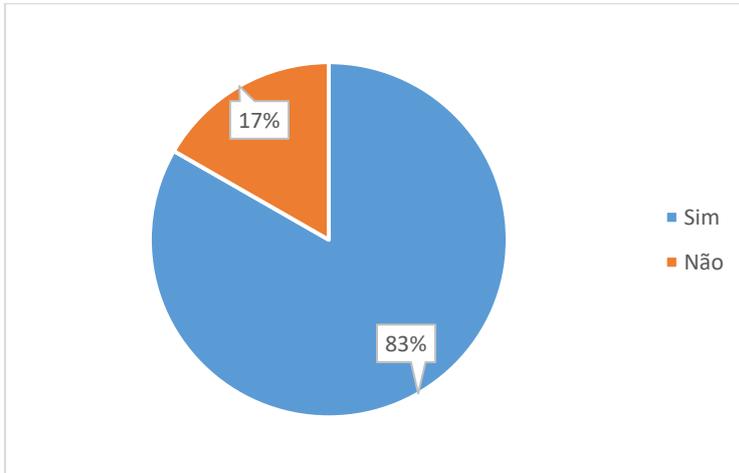
O seguinte guião de entrevista tem como objectivo principal identificar quais são as práticas e a forma como estas são implementadas, no Hospital Feminino da Malhangalene. Os dados recolhidos serão usados unicamente para a elaboração do trabalho final de Licenciatura, subordinado ao tema “Aplicação para dispositivos móveis que proporciona o acesso ao cartão de saúde da criança”, da estudante Tatiana Caetano da Cunha Sabino, do Departamento de Matemática e Informática, Faculdade de Ciências da Universidade Eduardo Mondlane. Neste contexto, garanto que toda a informação que me for facultada não será usada para outro fim, senão, para o que foi mencionado acima. Agradeço, desde já, a atenção e colaboração que me for prestada.

Questionário da entrevista

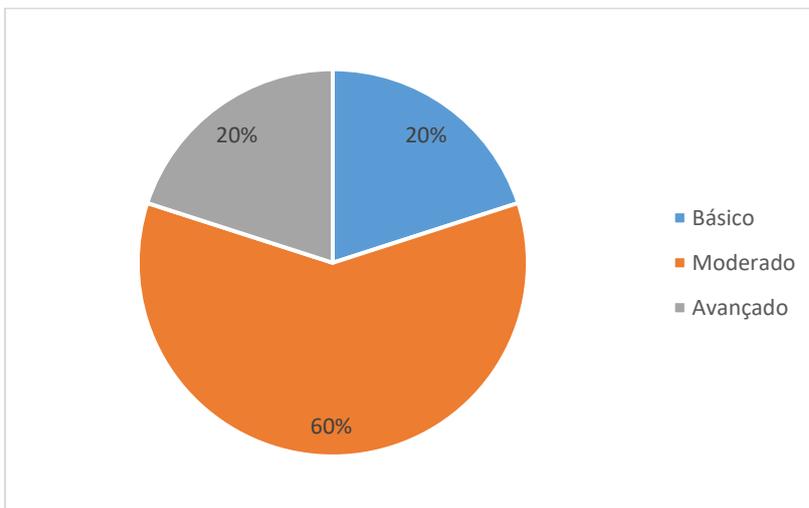
- 1- Possui um dispositivo smart(Smartphone ou Tablet)?
- 2- Qual é o seu nível de uso de dispositivos Smart?
- 3- Com que frequência você visita o hospital ou clínica médica com o seu filho?
- 4- Você acha que ter acesso ao cartão de saúde da criança, através de uma aplicação móvel, seria útil?
- 5- Você acredita que uma aplicação móvel, para acesso ao cartão de saúde da criança, facilitaria o acompanhamento da saúde do seu filho?
- 6- Você tem alguma sugestão ou preocupação adicional sobre o uso da aplicação móvel para o cartão de saúde da criança?

Apêndice 3: Resultados da entrevista feita aos enfermeiros

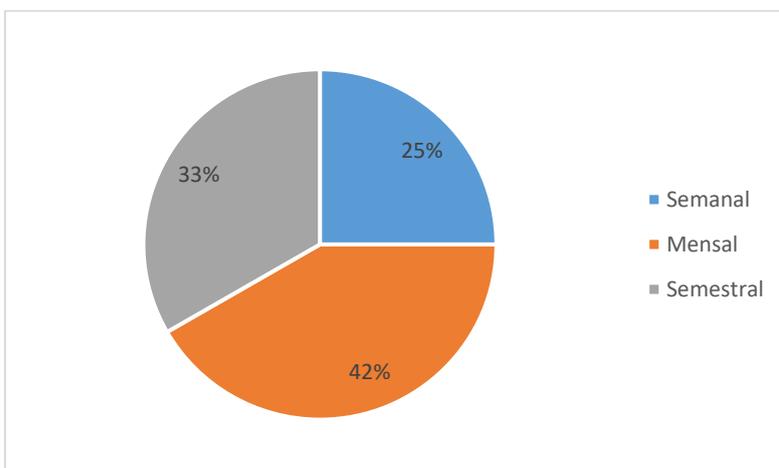
1- Possui um dispositivo smart(Smartphone ou Tablet)?



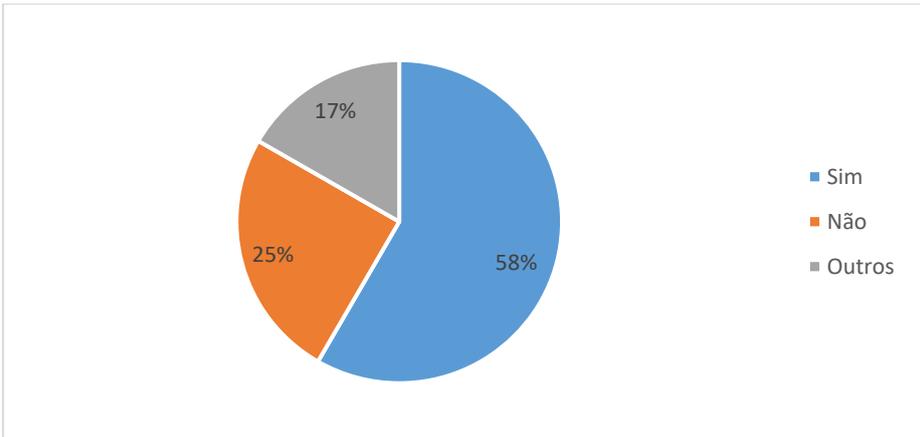
2- Qual é o seu nível de uso de dispositivos Smart?



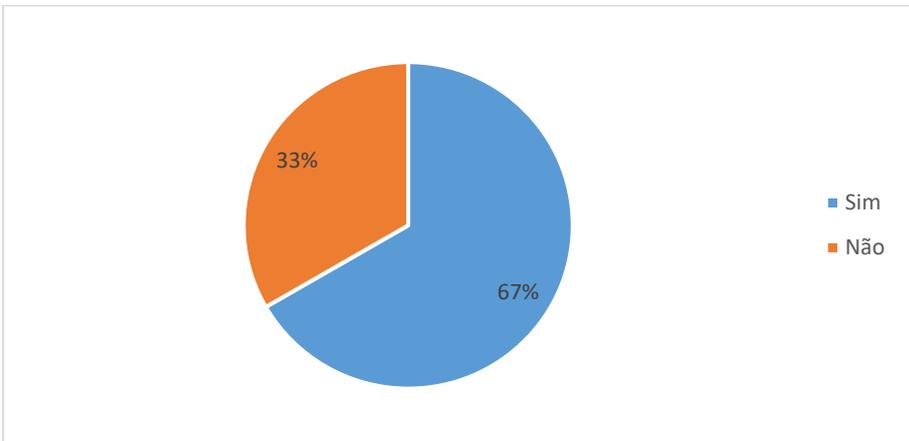
3- Com que frequência você visita o hospital ou clínica médica com seu filho?



4- Você acha que ter acesso ao cartão de saúde da criança através de uma aplicação móvel seria útil?



5- Você acredita que uma aplicação móvel para acesso ao cartão de saúde da criança facilitaria o acompanhamento da saúde do seu filho?



Apêndice 4: Resultados da entrevista feita aos pacientes

Questionário de entrevista

- 1- Como é o processo de utilização do cartão de saúde da criança, actualmente, no Hospital Feminino da Malhangalene?

Resposta: Os enfermeiros realizam análises de saúde e administram vacinas, conforme o necessário. Após isso, eles registam manualmente as informações, no cartão de saúde da criança, usando uma caneta. Posteriormente, essas mesmas informações são transcritas para um livro de registo, mantido no hospital.

- 2- Como e onde tem conservado o cartão de saúde da criança?

Resposta: O cartão de saúde da criança é entregue à mãe, sendo feito de papelão. Muitas vezes, as mães optam por plastificar o cartão, para protegê-lo contra danos causados pela água ou pelo uso diário.

- 3- Tem enfrentado algum constrangimento em caso de má conservação do cartão?

Resposta: A má conservação do cartão de saúde da criança pode resultar em alguns constrangimentos. Por exemplo, se o cartão não for adequadamente protegido da humidade ou danos físicos, as informações nele contidas podem se tornar ilegíveis ou até mesmo ser perdidas. Isso pode dificultar o acompanhamento preciso do histórico de saúde da criança, durante as consultas médicas subsequentes. Além disso, a perda ou danificação severa do cartão pode exigir esforços adicionais, para reconstituir ou recuperar os registos de saúde da criança, um processo que pode ser demorado e complicado.

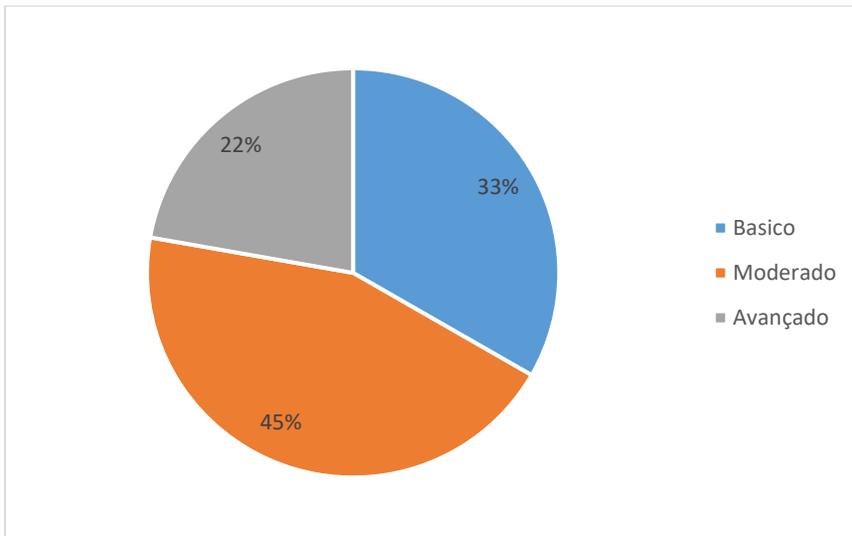
- 4- Como é feito o acompanhamento do histórico médico da criança, através do cartão de saúde, actualmente?

Resposta: Actualmente, o acompanhamento do histórico médico da criança é facilitado pelo uso do cartão de saúde, no Hospital Feminino da Malhangalene. Após o preenchimento inicial com informações como o nome da criança, data de nascimento e dados dos pais, as enfermeiras actualizam regularmente o cartão, durante cada visita médica. O cartão regista informações vitais, como vacinações administradas, medidas de peso e altura, marcos de desenvolvimento, bem como diagnósticos e tratamentos médicos relevantes. Esse registo detalhado permite que os profissionais de saúde acompanhem de perto o progresso e a saúde da criança, ao longo do tempo.

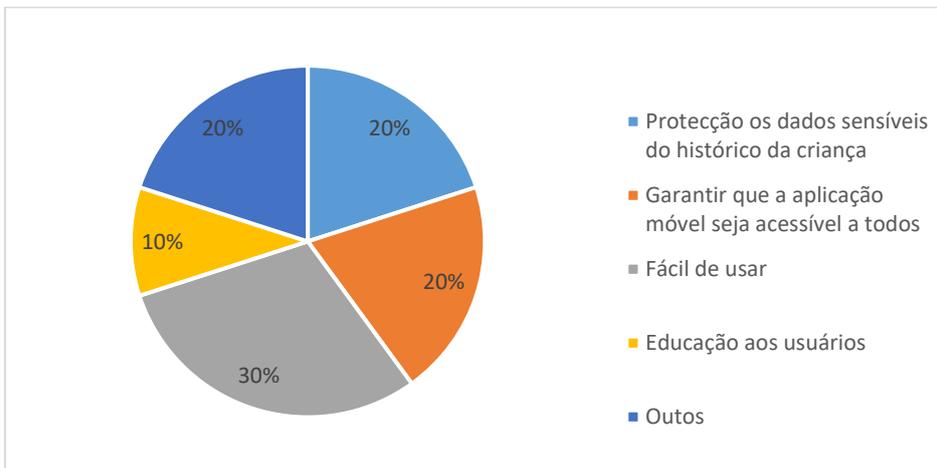
- 5- Possui um dispositivo Smart (smartphone ou tablet)?

Resposta: Sim

- 6- Qual é o seu nível de uso de dispositivos Smart?



7- Você tem alguma sugestão ou preocupação adicional sobre o uso da aplicação móvel para o acesso ao cartão de saúde da criança?



8- Como você acredita que a introdução de uma aplicação móvel para acesso ao cartão de saúde da criança poderia melhorar a qualidade dos cuidados de saúde oferecidos às crianças e suas famílias?

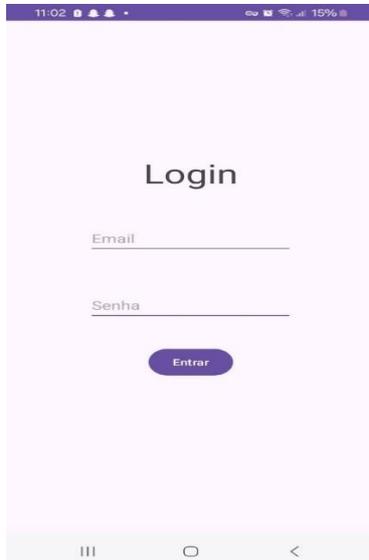
Estaria disposto(a) a mudar do cartão de saúde convencional, para o formato digital?

Resposta: Uma aplicação móvel poderia oferecer acesso mais conveniente e seguro ao histórico de saúde da criança, reduzindo a preocupação com perdas ou danos físicos ao cartão de papelão tradicional. No entanto, é essencial considerar as dificuldades de vida enfrentadas pelos moçambicanos, como acesso limitado à tecnologia móvel e à conectividade de internet.

Apêndice 5: Manual do utilizador

1- Interface do Medico

Login: Para entrar no Sistema, deverá introduzir o e-mail e senha nos campos de e-mail e senha respectivamente.



Tela inicial

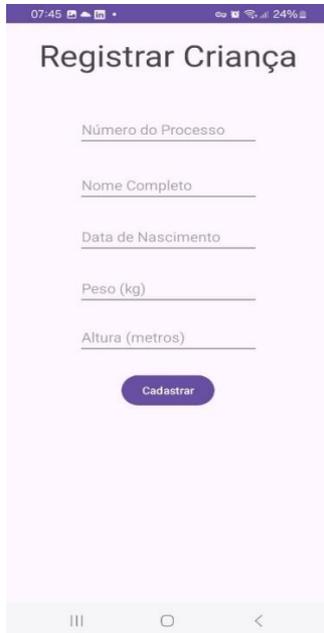
Ao abrir a aplicação do cartão de saúde digital, será direccionado para a tela inicial. Esta tela é o ponto de partida para acessar todas as funcionalidades da aplicação, que são as seguintes:

- a) Cadastrar criança;
- b) Agendar consulta;
- c) Histórico vacina;
- d) Consultas.



Registrar Criança

Na Tela Inicial: Toque no ícone "registrar Criança", localizado no menu principal da tela inicial. Insira as informações solicitadas, como o número do processo, nome completo da criança, data de nascimento, peso e altura.



A screenshot of a mobile application screen titled "Registrar Criança". The screen features a light purple background. At the top, there is a status bar showing the time 07:45, signal strength, Wi-Fi, and 24% battery. Below the title, there are five input fields: "Número do Processo", "Nome Completo", "Data de Nascimento", "Peso (kg)", and "Altura (metros)". Each field has a thin underline. At the bottom of the form is a purple button with the text "Cadastrar". The bottom of the screen shows a standard Android navigation bar with three icons: a square, a circle, and a triangle.

Agendar vacina

Na Tela Inicial, toque no ícone "Agendar vacina", no menu principal da aplicação. Insira as informações solicitadas, como o número do processo da criança, nome da vacina, data e a hora da consulta.



A screenshot of a mobile application screen titled "Agendar Vacina". The screen features a light purple background. At the top, there is a status bar showing the time 07:45, signal strength, Wi-Fi, and 24% battery. Below the title, there are four input fields: "Número do Processo", "Nome da Vacina", "Data", and "Hora". Each field has a thin underline. At the bottom of the form is a purple button with the text "Agendar". The bottom of the screen shows a standard Android navigation bar with three icons: a square, a circle, and a triangle.

Consultas

Toque no ícone " Consultas" no menu principal da aplicação. Visualize todas as consultas médicas agendadas para a criança. Cada consulta listará informações como data, horário, número do processo.



Historico

Visualize uma lista completa dos registros de saúde anteriores da criança.



Alterar Senha: No menu principal, selecione "definições" e depois "Alterar palavra-passe".



2- Interface do responsável pela criança

Login

Ao abrir a aplicação, insira o número do cartão da criança e a senha(data de nascimento).

Toque em "Entrar", para acessar a tela principal.



Tela Principal

Após o login, você será direccionado para a tela principal, onde terá acesso às seguintes informações: peso, altura, vacinas e relatório de crescimento da criança.



Tela Vacinas: A tela de vacinas exibe uma lista com as vacinas administradas e as respectivas datas.



Tela Altura: A tela de altura mostra uma lista com os registros de altura, em cada data de consulta.



Tela Peso: A tela de peso exibe uma lista com os registros do peso da criança, em cada data de consulta.



Alterar Senha: No menu principal, seleccione "definições" e depois "Alterar palavra-passe".

