



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA EM  
SAÚDE HUMANA E ANIMAL  
MESTRADO PROFISSIONAL EM BIOTECNOLOGIA EM  
SAÚDE HUMANA E ANIMAL**

**ARUSKA KELLY GONDIM MAGALHÃES**

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA CLASSIFICAÇÃO E  
RASTREAMENTO DE PACIENTES COM ÚLCERA DE PÉ DIABÉTICO  
E ÚLCERA VENOSA**

**FORTALEZA – CEARÁ  
2020**

ARUSKA KELLY GONDIM MAGALHÃES

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA CLASSIFICAÇÃO E  
RASTREAMENTO DE PACIENTES COM ÚLCERA DE PÉ DIABÉTICO  
E ÚLCERA VENOSA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito à obtenção do grau de mestre em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Benjamim Brandão Pitta

Co-orientador: Prof. Aldemar Araujo Castro

FORTALEZA – CEARÁ

2020

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**  
**Universidade Estadual do Ceará**  
**Sistema de Bibliotecas**

Araujo, Aruska Kelly Gondim Magalhaes.

Desenvolvimento de aplicativo para classificação e rastreamento de pacientes com úlcera de pé diabético e úlcera venosa [recurso eletrônico] / Aruska Kelly Gondim Magalhaes Araujo. - 2020.

78 f. : il.

Dissertação (Mestrado profissional) - Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária, Curso de Programa de Pós-graduação em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal Nível Mestrado, Arapiraca, 2020.

Orientação: Prof. Dr. Guilherme Benjamin Brandão Pitta.

1. Aplicativos, Informatização na saúde, Feridas . I. Título.

ARUSKA KELLY GONDIM MAGALHÃES

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA CLASSIFICAÇÃO E  
RASTREAMENTO DE PACIENTES COM ÚLCERA DE PÉ DIABÉTICO  
E ÚLCERA VENOSA**


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito à obtenção do grau de mestre em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Benjamim Brandão Pitta

Co-orientador: Prof. Aldemar Araujo Castro

Aprovado em: 21 de julho de 2020.

BANCA EXAMINADORA



---

Prof. Dr. Guilherme Benjamim Brandão Pitta (Orientador)  
Centro Universitário CESMAC



---

Profa. Dra. Valesca Barreto Luz  
Centro Universitário CESMAC



---

Profa. Dra. Camila Calado de Vasconcelos  
Centro Universitário CESMAC



---

Profa. Dra. Renata Cardoso Couto  
Universidade Estadual de Ciências da Saúde - UNCISAL

A Deus, à minha família, aos meus orientadores, às professoras do mestrado e aos colegas de pesquisa, por terem me dado todo o apoio necessário para que eu tivesse essa conquista.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me conduzido até aqui, fazendo desse momento uma história de superação.

Ao meu esposo, Givanildo Araújo, que desde o início de minha vida profissional, foi um dos grandes incentivadores e apoiadores do meu crescimento enquanto profissional de saúde e pesquisadora.

À minha mãe, Aurenice Gondim, por doar parte da sua vida às conquistas dos seus, com apoio e dedicação incondicional.

Ao meu orientador, Guilherme Pitta, por ter sido um instrumento de Deus em minha vida; por acreditar em mim e me apoiar a crescer não só na área da pesquisa, mas como ser humano. Obrigada 'Mestre' por todo o aprendizado.

Ao meu co-orientador Aldemar Araújo, pelo orientação e metodologia brilhante de ensino.

Às professoras Valesca Luz e Camila Calado, vocês são um exemplo de profissionais e de vida. Foram nossa coluna forte no mestrado. Cuidaram de nós como mães. Estarão sempre em meu coração.

Aos meus colegas de pesquisa do cENDOVASCULAR, por todo apoio e colaboração na construção e seguimento de nossas pesquisas. É incrível esse grupo de estudos.

“Seja a mudança que você quer ver no mundo”.

(Dalai Lama)

## RESUMO

A classificação e o rastreamento de pacientes com úlcera de pé diabético (UPD) e úlcera venosa (UV) nos serviços de saúde é realizado de forma insuficiente por não existir nenhum tipo de sistema informatizado, de caráter inovador, dificultando o direcionamento de políticas públicas mais eficientes, capazes de reduzir o número dos pacientes com UPD e UV. Dessa forma, o estudo propõe desenvolver um aplicativo para dispositivo móvel, para classificação e rastreamento de pacientes com úlcera de pé diabético e úlcera venosa, como instrumento de inovação tecnológica. Após definição dos requisitos clínicos necessários, foi elaborado o Mapa Conceitual e o Fluxograma a ser seguido no protótipo do Aplicativo (APP) UP FERIDAS. Através do software *Marvel App* foram criadas as telas iniciais do protótipo (*Front end*), *linkando frames* e permitindo a execução das ações com funções mínimas propostas, possibilitando a perspectiva de sua funcionalidade, e assim a experimentação para um modelo em fase de testes, o que serviu como uma base estrutural na fase do desenvolvimento final (*Back end*). Foi desenvolvida a estrutura de navegação, sob a forma de aplicativo para dispositivos móveis e a interface para garantir interação, autonomia e facilidade em todos os comandos, possuindo linguagem compatível ao sistema operacional Androide, sendo possível sua disponibilização em plataforma digital de forma gratuita. Como resultado final foi criado o aplicativo UP FERIDAS, já estando disponível nas plataformas digitais. A classificação e o rastreamento de pacientes com úlcera de pé diabético (UPD) e úlcera venosa (UV) pode ser realizado através do uso do aplicativo UP FERIDAS. A utilização efetiva desta ferramenta poderá causar impacto grandioso no que diz respeito à assistência desses pacientes, auxiliando os profissionais nos cuidados à saúde, além de dar mais visibilidade dessa problemática no cenário municipal, estadual e até mesmo brasileiro, podendo assim apoiar a condução de políticas públicas mais eficientes.

**Palavras-chave:** Aplicativos. Informatização na saúde. Feridas.



## ABSTRACT

The classification and screening of patients with diabetic foot ulcers (UPD) and venous ulcers (UV) in health services is insufficiently performed due to the lack of any innovative computerized system, making it difficult to target more public policies. efficient, able to reduce the number of patients with UPD and UV. Thus, the study proposes to develop an application for mobile device, for classification and tracking of patients with diabetic foot ulcers and venous ulcers, as an instrument of technological innovation. After defining the necessary clinical requirements, the Concept Map and Flowchart to be followed in the UP FERIDAS Application prototype (APP) was prepared. Through the Marvel App software, the initial screens of the prototype (Front end) were created, linking frames and allowing the execution of actions with minimum proposed functions, allowing the perspective of its functionality, and thus the experimentation for a model in the testing phase, the which served as a structural base in the final development phase (Back end). The navigation structure was developed, in the form of an application for mobile devices and the interface to ensure interaction, autonomy and ease in all commands, with a language compatible with the Android operating system, making it available on a digital platform for free. As a final result, the UP FERIDAS application was created and is now available on digital platforms. Classification and screening of patients with diabetic foot ulcers (UPD) and venous ulcers (UV) can be performed using the UP FERIDAS application. The effective use of this tool can have a great impact with regard to the assistance of these patients, helping professionals in health care, in addition to giving more visibility to this problem in the municipal, state and even Brazilian scenario, thus being able to support the conduct of policies more efficient public policies.

**Keywords:** Mobile. Computerization in health. Wounds

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Processo de ulceração por estresse repetitivo.....	18
Figura 2 -	Carga biomecânica anormal.....	19
Figura 3 -	Deformidades de neuropatia motora - mal perfurante plantar.....	19
Figura 4 -	Amputação do 2º pododáctilo, com lesão ulcerativa....	20
Figura 5 -	Neuropatia motora com deformidade óssea e presença de mal perfurante plantar, amputação do 4º e 5º pododáctilo .....	20
Figura 6 -	Amputação do 1º ao 5º pododáctilo.....	20
Figura 7 -	Teste do monofilamento.....	21
Figura 8 -	Úlceras venosas em membro inferior. Pacientes com vários anos apresentando a ferida. Fase inicial do tratamento.....	24
Figura 9 -	Úlcera venosa em membro inferior. Fase secundária do tratamento – ferida em cicatrização.....	25
Figura 10 -	Mapa Conceitual da produção do APP UP FERIDAS para dispositivos móveis .....	31
FIGURA 11-	Fluxograma do APP UP FERIDAS .....	32
FIGURA 12 -	Cadastro do usuário .....	40
FIGURA 13-	Explicação do APP .....	40
FIGURA 14-	Menu do APP .....	41
FIGURA 15-	Cadastro do paciente .....	41
FIGURA 16 -	Local da ferida .....	42
FIGURA 17 -	Captura da imagem da ferida .....	42
FIGURA 18 -	Início da classificação da úlcera .....	43
FIGURA 19 -	Classificação da úlcera de pé diabético .....	43
FIGURA 20 -	Classificação da úlcera venosa .....	44
FIGURA 21 -	Acompanhamento do paciente .....	45
FIGURA 22 -	Geolocalização do paciente .....	46

<b>FIGURA 23 -</b>	<b>Telas da emissão de relatórios consolidados.....</b>	<b>46</b>
<b>FIGURA 24 -</b>	<b>Cadastro do usuário .....</b>	<b>56</b>
<b>FIGURA 25 -</b>	<b>Vincular área e micro-área do Programa Saúde da Família .....</b>	<b>57</b>
<b>FIGURA 26 -</b>	<b>Cadastro e acompanhamento do paciente .....</b>	<b>58</b>
<b>FIGURA 27 -</b>	<b>Captura da imagem da ferida .....</b>	<b>59</b>
<b>FIGURA 28 -</b>	<b>Local e avaliação da ferida .....</b>	<b>60</b>
<b>FIGURA 29 -</b>	<b>Tela para iniciar a classificação UPD .....</b>	<b>61</b>
<b>FIGURA 30 -</b>	<b>Classificação UPD – P.E.D.I.S.....</b>	<b>62</b>
<b>FIGURA 31-</b>	<b>Classificação UPD – CAIAFA.....</b>	<b>65</b>
<b>FIGURA 32 -</b>	<b>Tela para iniciar a classificação UV.....</b>	<b>66</b>
<b>FIGURA 33 -</b>	<b>Classificação UV – C.E.A.P.....</b>	<b>67</b>
<b>FIGURA 34-</b>	<b>Classificação UV – PITTA.....</b>	<b>68</b>
<b>FIGURA 35 -</b>	<b>Acompanhamento da ferida .....</b>	<b>69</b>

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 -	Classificação PEDIS para úlcera de pé diabético.....	22
QUADRO 2 -	Classificação CAIAFA adaptada de Wagner .....	23
QUADRO 3 -	Classificação CEAP .....	26
QUADRO 4 -	Classificação PITTA .....	26
QUADRO 5 -	Caracterização dos aplicativos disponíveis nas plataformas para Sistema <i>Android</i> e IOS .....	34
QUADRO 6 -	Questionário do Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) .....	36
QUADRO 7	Questão 22. Por favor, descreva os principais aspectos POSITIVOS desse sistema.....	54
QUADRO 8	Questão 23. Por favor, descreva os principais aspectos NEGATIVOS desse sistema.....	55
QUADRO 9	Questão 24. Por favor, inclua demais comentários sobre esse sistema.....	55

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1 -</b>	<b>Tempo de atuação profissional.....</b>	<b>47</b>
<b>GRÁFICO 2 -</b>	<b>Nível de formação.....</b>	<b>47</b>
<b>GRÁFICO 3 -</b>	<b>Sequencia Coerente das Telas.....</b>	<b>48</b>
<b>GRÁFICO 4 -</b>	<b>A organização das informações está clara .....</b>	<b>48</b>
<b>GRÁFICO 5 -</b>	<b>Os itens das telas são fáceis de encontrar .....</b>	<b>48</b>
<b>GRÁFICO 6 -</b>	<b>As imagens são de boa qualidade .....</b>	<b>49</b>
<b>GRÁFICO 7 -</b>	<b>O tamanho das imagens são adequados .....</b>	<b>49</b>
<b>GRÁFICO 8 -</b>	<b>As mensagens que aparecem na tela são claras.....</b>	<b>49</b>
<b>GRÁFICO 9 -</b>	<b>Foi fácil usar o sistema.....</b>	<b>50</b>
<b>GRÁFICO 10 -</b>	<b>Interagir com o sistema foi fácil e compreensível.....</b>	<b>50</b>
<b>GRÁFICO 11 -</b>	<b>Os comandos são executados de maneira rápida e lógica .....</b>	<b>50</b>
<b>GRÁFICO 12 -</b>	<b>O sistema pode ser utilizado por diferentes níveis de usuários (iniciantes e experientes) .....</b>	<b>51</b>
<b>GRÁFICO 13 -</b>	<b>Foi divertido e prático utilizar o sistema.....</b>	<b>51</b>
<b>GRÁFICO 14 -</b>	<b>As telas possuem componentes com bom design e estilo.....</b>	<b>51</b>
<b>GRÁFICO 15 -</b>	<b>O sistema é criativo.....</b>	<b>52</b>
<b>GRÁFICO 16 -</b>	<b>Os designs das telas são esteticamente atraentes....</b>	<b>52</b>
<b>GRÁFICO 17 -</b>	<b>Esse sistema aprimora minhas atividades como profissional de saúde.....</b>	<b>52</b>
<b>GRÁFICO 18 -</b>	<b>Esse sistema melhoraria a efetividade da assistência como profissional de saúde .....</b>	<b>53</b>
<b>GRÁFICO 19 -</b>	<b>Esse sistema tornaria o processo de cuidado às feridas mais interessante.....</b>	<b>53</b>
<b>GRÁFICO 20 -</b>	<b>Gostaria de usar esse sistema no meu dia-a-dia como profissional de saúde.....</b>	<b>53</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UPD	Úlcera de pé diabético
UPDs	Úlceras de pé diabético
UV	Úlcera venosa
UVs	Úlceras venosas
APP	Aplicativo
DM	Diabetes <i>Mellitus</i>
PEDIS	Perfusão ( <i>Perfusion</i> ), Extensão ( <i>Extent/Size</i> ), Profundidade ( <i>Depth/Tissue loss</i> ), Infecção ( <i>Infection</i> ), Sensação ( <i>Sensation</i> )
MMII	Membros Inferiores
CEAP	Classificação clínica, etiológica, anatômica e fisiopatológica
iOS	Sistema Operacional <i>Apple</i>
FFE	<i>Fuzzi Front End</i>
TAM	<i>Thecnology Acceptence Model</i>
UP	Utilidade Pecebida
PFU	Percepção de Facilidade de Uso
ARU	Atitude em Relação à Utilização
IU	Intenção de Uso
E	Estética
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
SDK	Kit de Desenvolvimento de Software
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Dispositivos móveis na saúde .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Úlcera de pé diabético .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3</b>	<b>Úlcera venosa.....</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1</b>	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>27</b>
<b>3.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1</b>	<b>Tipo de estudo .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2</b>	<b>Local .....</b>	<b>28</b>
<b>4.3</b>	<b>Etapas do desenvolvimento do APP para dispositivo móvel.....</b>	<b>28</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Definição dos requisitos e elaboração do mapa conceitual.....</b>	<b>28</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Mapeamento tecnológico .....</b>	<b>33</b>
<b>4.3.4</b>	<b>Geração de alternativas de implementação e prototipagem.....</b>	<b>35</b>
<b>4.3.5</b>	<b>Testes de avaliação do protótipo.....</b>	<b>35</b>
<b>4.3.6</b>	<b>Implementação .....</b>	<b>38</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
<b>5.1</b>	<b>Desenvolvimento do APP para dispositivo móvel .....</b>	<b>40</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Desenvolvimento do APP UP FERIDA .....</b>	<b>40</b>
<b>5.2</b>	<b>Resultados específicos do desenvolvimento do APP UP FERIDA.....</b>	<b>47</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Testes de avaliação das telas do protótipo .....</b>	<b>47</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Disponibilidade nas plataformas digitais.....</b>	<b>56</b>
<b>5.2.3</b>	<b>Registro do software.....</b>	<b>70</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>71</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>74</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>75</b>
	<b>ANEXO A.....</b>	<b>78</b>
	<b>ANEXO B.....</b>	<b>79</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A classificação e o rastreamento de pacientes com feridas crônicas de membros inferiores como a úlcera de pé diabético (UPD) e úlcera venosa (UV) nos serviços de saúde é realizado sem que exista nenhum tipo de sistema informatizado, de caráter inovador, dificultando a eficiência da assistência e o direcionamento de políticas públicas mais eficientes, capazes de reduzir o número dos pacientes com UPD e UV. (BRASIL, 2016; REIS, 2020)

Classificada entre as feridas crônicas prevalentes no país, as úlceras de pé diabético (UPDs) estão entre as que estão relacionadas à amputação de membros inferiores, devido a deficiência na prevenção, diagnóstico e tratamento, sendo a amputação uma complicação irreversível com implicações físicas, mentais e sociais extremas (BRASIL, 2014).

Já as úlceras venosas (UVs), uma das consequências da doença venosa dos membros inferiores (MMII), se caracterizam pelo alto índice de pacientes com dificuldade em sua cicatrização, podendo durar décadas sem cicatrizar, sendo 70% a 80% dos casos das feridas crônicas de membros inferiores (COSTA *et al.*, 2012; DANTAS *et al.*, 2012).

Há dificuldade em se encontrar estudos sobre o tema, uma vez que a grande maioria são estudos a nível local, como avaliação de grupo restrito, direcionados a pacientes cadastrados na atenção básica, através da análise de prontuários ou avaliações clínicas. Também identificam-se estudos descritivos dos pacientes, sem meios tecnológicos, com abordagem quantitativa em grupos de pequena amostra, a partir de um questionário (ANDRADE, 2014; LIMA, 2016).

Porém, a utilização de ferramentas computacionais na área da saúde está em crescente expansão, pois esse tipo de suporte pode proporcionar aos profissionais alcançarem mais precisão e agilidade em seus trabalhos. No que diz respeito ao cuidado de saúde no Brasil, a adoção de recursos tecnológicos é um fato crescente desde a década 60 (PEREIRA, 2019; TIBES, 2015).

A computação móvel pode ser aplicada em várias vertentes dentro da área da saúde. Entre essas aplicações podem se destacar o monitoramento remoto, o apoio ao diagnóstico e o apoio à tomada de decisão. Entende-se que o desenvolvimento de aplicativos móveis relacionados a pesquisas científicas é importante, pois os conteúdos tendem a ser analisados e testados por profissionais



que conhecem as reais necessidades dos usuários finais (SABOIA, 2017; TIBES, 2015).

O uso de aplicativos móveis, pode ser destacado como uma revolução tecnológica de grande impacto, também no apoio à qualificação dos profissionais de saúde, pois permite a facilidade de acesso às informações, em qualquer lugar e hora, e a possibilidade de permanecerem constantemente conectados e atualizados, fatores determinantes para esses profissionais (TIBES, DIAS, ZEM-MASCARENHAS, 2014).

A integração entre o uso de dispositivos móveis com a área da saúde é verificada no relatório "Touching Lives through Mobile Health: Assessment of the Global Market Opportunity", divulgado pela GSMA – entidade global que representa os interesses de operadoras de serviços móveis no mundo inteiro. Prevê um crescimento do mercado de serviços de mHealth levando a uma oportunidade de receita no valor de USD 23 bilhões no mundo e no Brasil USD 700 milhões até 2017 (PRINCEWATER HOUSE COOPERS, 2012).

Mesmo com toda evolução tecnológica, alguns problemas na saúde pública do país têm crescido cada dia mais, dentre eles as feridas crônicas como as úlceras de pé diabético (UPDs) e úlceras venosa (UVs). O rastreamento e classificação dos pacientes com UPD e UV torna-se indispensável no direcionamento de tomadas de decisão nas políticas públicas de saúde, bem como no tratamento destes, possibilitando assim, uma grandiosa contribuição social no que diz respeito à esta problemática.

Dessa forma, trabalhar com o uso dos dispositivos não se torna apenas uma necessidade, mas também um cenário positivo de inserção no cotidiano desses profissionais. Diante deste contexto, se propôs a criação de um aplicativo móvel, como instrumento inovador, que será usado para classificação de pacientes com úlcera de pé diabético (UPD) e úlcera venosa (UV). Assim, é relevante responder a pergunta de pesquisa: É possível desenvolver um aplicativo móvel para classificação e rastreamento de pacientes com úlcera de pé diabético e úlcera venosa?

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Dispositivos móveis na saúde

A popularização dos dispositivos móveis, *tablets* e *smartphones*, tem sido considerada por muitos a revolução tecnológica de maior impacto nos últimos tempos após a revolução causada pela internet e pelas redes sociais. No Brasil, apenas em 2013, foram vendidos mais de 35 milhões de *smartphones*, o que supera o número de celulares convencionais vendidos no mesmo período (ARAÚJO, 2012).

A principal característica dos dispositivos móveis é a quebra da limitação da mobilidade. Essa qualidade é fundamental para recursos empregados na assistência à saúde, considerando as peculiaridades inerentes ao trabalho desempenhado pelos profissionais dessa área. Nesse sentido, a aplicação dos dispositivos móveis para a área da saúde está em crescente expansão (TIBES *et al.*, 2014).

O *software* para dispositivo móvel é chamado de Aplicativo (APP) e é capaz de personalizar e ampliar as funções desses computadores de bolso. Desse modo, entende-se que desenvolver soluções computacionais no formato de APP representa um meio eficaz de disponibilizar a ferramenta e atingir o público-alvo desejado (TIBES *et al.*, 2014).

É preciso investir em ferramentas para a qualificação do cuidado à pessoa com doenças crônicas, modificando as formas de abordagem aos usuários e considerando as melhores evidências como guias para a prática clínica cotidiana sendo assim, pensar em práticas inovadoras e atualizadas, relacionadas às doenças crônicas (BRASIL, 2016).

Por outro lado, existem poucas informações e métodos sobre o rastreamento dessa população, em atendimento nos diversos cenários e regiões brasileiras. O reconhecimento desses pacientes pode gerar informações importantes para a redução do tempo de tratamento e gastos institucionais (OLIVEIRA, 2012).

No contexto abordado, o ciberespaço ainda é um ambiente pouco utilizado para a promoção e orientações em saúde. Sabe-se que este ambiente virtual não apresenta as restrições e limitações de espaço físico e possibilita a evolução de ferramentas em saúde, apoiada pelos recursos de mídia (TENÓRIO, 2014).

Diante deste cenário, o uso de aplicativos no contexto da saúde voltado à classificação e ao rastreamento de pacientes com UPD e UV torna-se favorável a partir de elementos que são intrínsecos a essa nova tecnologia, considerando principalmente a acessibilidade, mobilidade, capacidade contínua de transmissão de informações, por muitas vezes em tempo real, além de trazer elementos de multimídia e geolocalização (ROCHA, 2017).

## 2.2 Úlcera de pé diabético

Pé Diabético é o termo empregado para nomear as diversas alterações e complicações ocorridas, isoladamente ou em conjunto, nos pés e nos membros inferiores dos diabéticos, podendo ou não evoluir com o aparecimento de úlceras, como mostra a **Figura 1** (CAIAFA *et al.*, 2011; CONSENSO INTERNACIONAL SOBRE O PÉ DIABÉTICO, 2011).

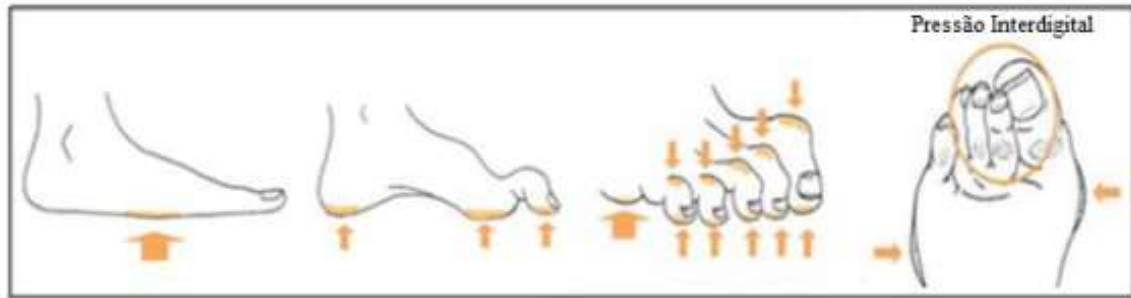
**Figura 1 – Processo de ulceração por estresse repetitivo**



Fonte: Consenso Internacional Sobre o Pé Diabético (2011).

Essa lesão que ocorre nos pés dos portadores de *diabetes mellitus* é resultante da combinação de vários fatores como neuropatia sensitivo-motora e autonômica, periférica crônica, doença vascular periférica, alterações biomecânicas (**Figura 2**), que levam a pressão plantar anormal, e infecção, que pode estar presente e agravar ainda mais o caso (CONSENSO INTERNACIONAL SOBRE O PÉ DIABÉTICO, 2011; SANTOS *et al.*, 2018).

**Figura 2 – Carga biomecânica anormal**



Fonte: Consenso Internacional Sobre o Pé Diabético (2011).

Os principais fatores de risco apontados para o desencadeamento das UPDs são: a neuropatia (**Figuras 3**), a insuficiência vascular e a predisposição à infecção. Estudos apontam outros fatores que influenciam o desencadeamento do pé diabético, como: idade avançada, tipo e tempo de diagnóstico do DM, controle metabólico inadequado, tabagismo, alcoolismo, obesidade, hipertensão arterial e falta de bons hábitos higiênicos no cuidado com os pés (CAIAFA *et al.*, 2011).

**Figura 3 – Deformidades de neuropatia motora - mal perfurante plantar**



Fonte: Própria autora (2020).

De acordo com Almeida *et al.* (2013), a UPD é uma das mais devastadoras complicações crônicas do Diabetes *Mellitus* (DM), em função do grande número de casos que evoluem para amputação. A amputação do paciente com pé diabético (**Figuras 4 a 6**) é um procedimento que gera altos custos hospitalares e medicamentosos para o setor saúde, além de desgaste físico e psicossocial para o indivíduo e sua família (SENTEIO *et al.*, 2018).

**Figura 4 – Amputação do 2º pododáctilo, com lesão ulcerativa.**



Fonte: Própria autora (2020).

**Figura 5 – Neuropatia motora com deformidade óssea e presença de mal perfurante plantar, amputação do 4º e 5º pododáctilo.**



Fonte: Própria autora (2020).

**Figura 6 - Amputação do 1º ao 5º pododáctilo.**



Fonte: Própria autora (2020).

A prevenção e intervenção adequadas podem diminuir a formação de úlceras de membros inferiores, mas para isso é necessário que haja um bom controle da doença e da implantação de medidas relativamente simples de assistência preventiva de diagnóstico precoce (**Figura 7**), além do tratamento mais resolutivo nos estágios iniciais da doença, sendo de grande importância as ações educativas na atenção primária, para que se evitem as UPDs passíveis de serem prevenidas (CAIAFA, 2011; SILVA *et al.*, 2017).

**Figura 7 – Teste do monofilamento**



Fonte: Caiafa *et al.*, 2011.

Todos os pacientes com pé diabético devem ser classificados quanto à gravidade para um melhor planejamento de seu tratamento. Atualmente, existem ao menos 11 sistemas de classificação para se avaliar ferida infectada de um pé diabético. Em sua maioria, levam em conta o tamanho ou profundidade da ferida, presença ou ausência de gangrena, neuropatia e insuficiência arterial periférica. A primeira e mais amplamente usada até o momento é a classificação de Wagner, a qual avalia profundidade da lesão ulcerada, a extensão e presença de infecção e gangrena, com grau de 0 a 5 (LIPSKY *et al.*, 2015).

O “The Internacional Working Group on the Diabetic Foot” (IWGDF) criou um sistema de classificação baseado em cinco características das úlceras diabéticas: Perfusão (Perfusion), Extensão (Extent/Size), Profundidade (Depth/Tissue loss), Infecção (Infection), Sensação (Sensation) formando o acrônimo PEDIS, de acordo com o **Quadro 1** (GHOTASLOU *et al.*, 2018; LIPSKY *et al.*, 2015).

**QUADRO 1 – Classificação PEDIS para úlcera de pé diabético**

CLASSIFICAÇÃO PEDIS	GRAU			
	1	2	3	4
<b>PERFUSÃO</b>	Sem DAP Pulsos periféricos ITB = 0,9 – 1,1 T <sub>cpO<sub>2</sub></sub> > 60 mmHg	Com DAP Sem isquemia crítica TAS tornozelo > 50 mmHg T <sub>cpO<sub>2</sub></sub> = 30-60 mmHg	Isquemia crítica; TAS tornozelo < 50mmHg; T <sub>cpO<sub>2</sub></sub> < 30 mmHg	-
<b>EXTENSÃO (área cm<sup>2</sup>)</b>	Medição em 2 cm	-	-	-
<b>DEPTH (Profundidade)</b>	Superficial se atingimento para além da derme	Profunda. Atinge estruturas subcutâneas: fáscia, musculo e tendão	Atingimento ósseo ou articular	-
<b>INFECÇÃO</b>	Sem infecção	Sinais de infecção local subcutânea com eritema < 2cm; sem sinais sistêmicos	Sinais de infecção subcutânea local, eritema >2cm ou com atingimento profundo	Sinais de infecção – 2 ou +; Temp. >38° C ou < 36° C; FC > 90bpm; FR > 20 com Leucócitos > 12.000 ou < 4.000 / ul
<b>SENSIBILIDADE</b>	Sem perda de sensibilidade à pressão ou à vibração	Com perda de sensibilidade à pressão ou vibração		

Fonte: Lipsky *et al.* (2015)

Outra classificação que vem sendo proposta pelo médico angiologista Jackson Silveira Caiafa, também com objetivo de classificar o pé diabético e seus riscos é a Classificação CAIAFA adaptada de Wagner, em estudo de validação, demonstrada no **Quadro 2** (CAIAFA, 2011).

**QUADRO 2 – Classificação CAIAFA adaptada de Wagner**

<b>CATEGORIA DE RISCO</b>	<b>SENSIBILIDADE</b>	<b>DEFORMIDADE / HIPERQUERATOSE</b>	<b>ÚLCERA</b>	<b>ENCAMINHAMENTO</b>
<b>GRAU 0</b>	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE	Acompanhamento clínico, com revisão anual dos pés
<b>GRAU 1</b>	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	Acompanhamento clínico, com revisão anual ou semestral dos pés
<b>GRAU 2</b>	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	Acompanhamento clínico, com revisão dos pés a cada 3 meses. Encaminhar a terapia ocupacional quando necessário
<b>GRAU 3</b>	AUSENTE	AUSENTE OU PRESENTE	CICATRIZADA	Acompanhamento clínico, com revisão dos pés a cada 3 meses. Encaminhar a Terapia Ocupacional
<b>GRAU 3A</b>	ÚLCERA SUPERFICIAL COM OU SEM INFECÇÃO SUPERFICIAL			Curativo na Unidade, com antibiótico, se necessário. Suspeita de isquemia. Encaminhar para polo secundário
<b>GRAU 3B</b>	ÚLCERA PROFUNDA, SEM INFECÇÃO E SEM ATINGIR O OSSO			Encaminhamento ao Pólo Secundário no máximo em 48h
<b>GRAU 3C</b>	INFECÇÃO PROFUNDA			INTERNAÇÃO IMEDIATA
<b>GRAU 3D</b>	NECROSE OU GANGRENA LOCALIZADA			Encaminhamento ao Pólo Secundário no máximo em 48h
<b>GRAU 3E</b>	NECROSE OU GANGRENA EXTENSA			INTERNAÇÃO IMEDIATA

Fonte: Caiafa *et al.*, (2011).



### 2.3 Úlcera venosa

As úlceras venosas constituem também um sério problema de saúde pública, responsáveis por considerável impacto econômico aos sistemas de saúde e determinantes de sofrimento e isolamento social, bem como, provocando absenteísmo e desemprego (DANTAS *et al.*, 2018).

A prevalência de úlceras venosas varia entre os estudos, devido à heterogeneidade dos métodos diagnósticos e as características epidemiológicas da amostra. No Brasil, são descritas prevalências de úlceras venosas ativas e/ou curadas em quase 3,6% entre indivíduos com idades acima de 15 anos, aumentando entre os mais idosos (KIESK *et al.*, 2012).

A úlcera venosa (**Figuras 8 e 9**) representa o estágio mais avançado da Doença Venosa Crônica que, por sua vez, está associada à disfunção da bomba muscular da panturrilha e, conseqüentemente, a hipertensão venosa. Essa bomba muscular é o mecanismo primário de retorno do sangue dos membros inferiores para o coração, sendo formada pelos músculos da panturrilha, sistema venoso profundo, sistema venoso superficial e sistema das veias perforantes/comunicantes (KIESK *et al.*, 2012).

**Figura 8 - Úlceras venosas em membro inferior. Pacientes com vários anos apresentando a ferida. Fase inicial do tratamento.**



Fonte: Própria autora (2020).

**Figura 9 - Úlcera venosa em membro inferior. Fase secundária do tratamento – ferida em cicatrização**



Fonte: Própria autora (2020).

Diversos fatores como dor, dificuldade de mobilidade, redução da autoestima, isolamento social, incapacidade para o trabalho, alteração da imagem corporal e depressão afetam a qualidade de vida de pessoas com feridas crônicas em Membros Inferiores (MMII). Esses pacientes necessitam de atendimento integral e multiprofissional, além de acesso facilitado aos serviços de saúde. Uma avaliação cuidadosa e precisa de pessoas que se apresentam com UV é essencial para garantir o tratamento oportuno e adequado (EVANGELISTA *et al.*, 2012).

As manifestações clínicas decorrentes da DVC podem ser classificadas com base na classificação Clinical manifestations, Etiologic factors, Anatomic distribution of disease, Pathophysiologic findings (CEAP), de acordo com o **Quadro 3** (COSTA *et al.*, 2012; POTER, 1995).

### QUADRO 3 – Classificação CEAP

Classificação	Sinais Clínicos
<b>CEAP 0</b>	Sem sinais visíveis ou palpáveis de doença venosa
<b>CEAP 1</b>	Telangiectasias e/ou veias reticulares
<b>CEAP 2</b>	Varizes ou veias varicosas
<b>CEAP 2r</b>	Varizes ou veias varicosas recorrentes
<b>CEAP 3</b>	Edema
<b>CEAP 4</b>	Alterações da pele e tecido subcutâneo secundárias à DVC
<b>CEAP 4a</b>	Pigmentação ou eczema
<b>CEAP 4b</b>	Lipodermatosclerose ou atrofia branca
<b>CEAP 4c</b>	Corona phlebectatica
<b>CEAP 5</b>	Úlcera cicatrizada ou curada
<b>CEAP 6</b>	Úlcera venosa ativa
<b>CEAP 6r</b>	Úlcera venosa ativa recorrente

Fonte: Costa *et al.*, (2012); Poter (1995); Eklöf (2004).

Outras classificações encontram-se em estudos de validação no país, com proposta de classificação simplificada, em relação à classificação da doença venosa crônica, como mostra a **Quadro 4** a seguir, em estudo de validação pelo médico angiologista Guilherme Benjamin Brandão Pitta (PITTA, *et al.*, 2018).

### QUADRO 4 – Classificação PITTA

Classificação	Sinais Clínicos
<b>0</b>	NÃO TEM QUEIXAS, SEM SINAIS VISÍVEIS OU PALPÁVEIS DE DVC
<b>A</b>	SINAIS VISÍVEIS OU PALPÁVEIS ASSOCIADOS OU NÃO AO EDEMA DE MEBROS INFERIORES
<b>B</b>	PRESENÇA DE HIPERCROMIA, HIPERPIGMENTAÇÃO OU DERMATITE OCRE, CELULITE ENDURECIDA OU ECZEMA
<b>C</b>	ÚLCERAS ATIVAS OU CICATRIZADAS

Fonte: Pitta *et al.*, (2018).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo geral**

Desenvolver um aplicativo para dispositivo móvel, para classificação e rastreamento de pacientes com úlcera de pé diabético e úlcera venosa.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Desenvolver o protótipo do aplicativo;
- Avaliar utilidade percebida, atitude em relação à utilização, interação de uso e estética do protótipo do aplicativo;
- Registrar o *software*;
- Disponibilizar o *APP* nas plataformas digitais.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Tipo de estudo

Estudo metodológico de desenvolvimento tecnológico, com abordagem qualitativa e quantitativa.

### 4.2 Local

O processo de criação e avaliação do protótipo do aplicativo ocorreu na cidade de Arapiraca – Alagoas, envolvendo profissionais ligados à Secretaria Municipal de Saúde do município.

A fase de desenvolvimento tecnológico se deu na I9 COLAB, uma empresa privada, alagoana, especializada em Gestão de Negócios Inovadores, instalada na rua Elias Ramos de Araújo, 30-A, no bairro da Cruz das Almas, Maceió/AL.

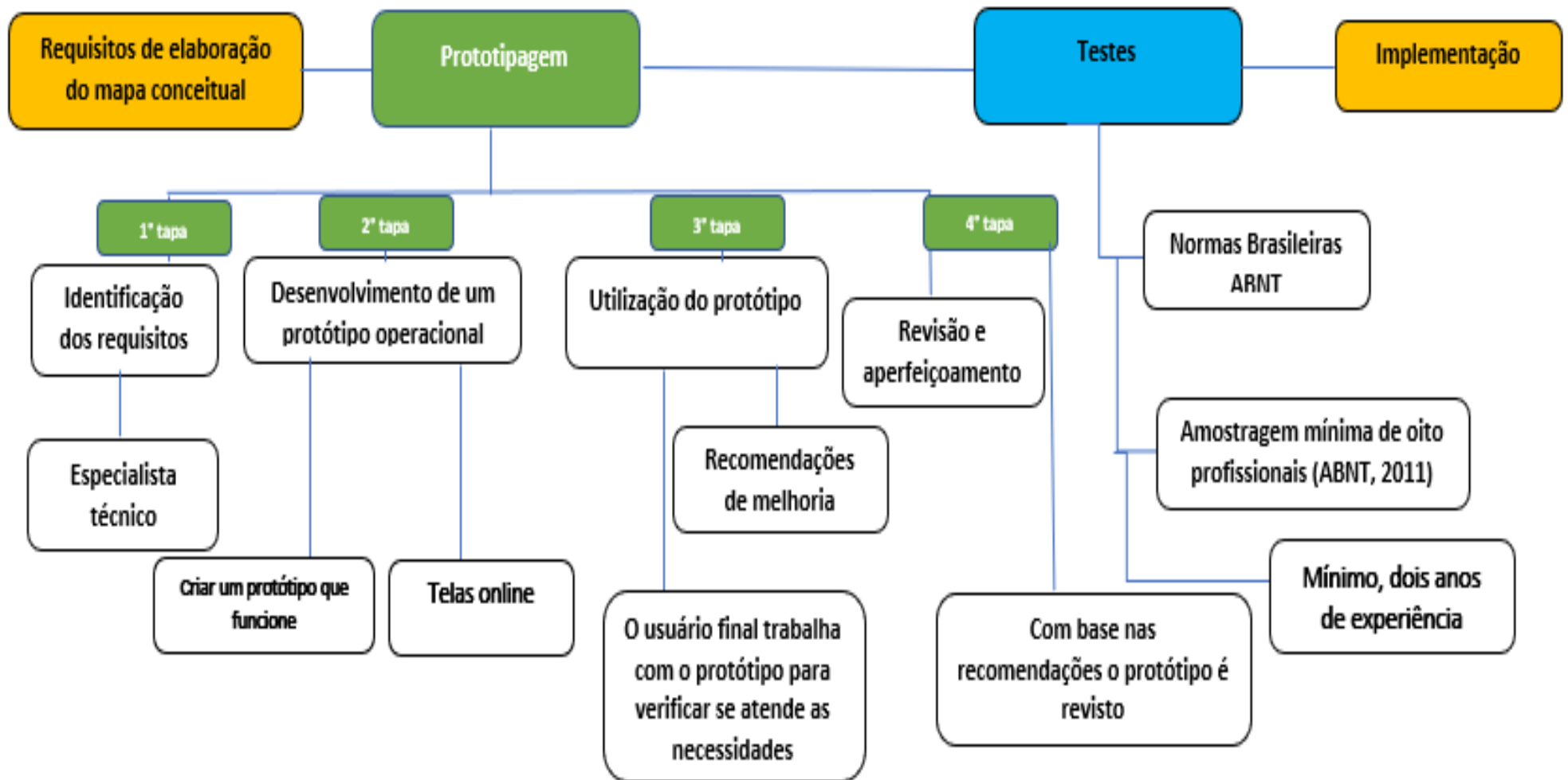
### 4.3 Etapas do desenvolvimento do *APP* para dispositivo móvel

#### 4.3.1 Definição dos requisitos e elaboração do mapa conceitual

Na primeira etapa foram selecionados estudos internacionais e nacionais sobre a criação de softwares, bem como estudos envolvendo o cuidado com a úlcera de pé diabético e úlcera venosa, incluindo os estudos do Ministério da Saúde (Caderno de Atenção Básica - Estratégia para o cuidado da pessoa com Doença Crônica) e o Manual do pé diabético: estratégia para o cuidado da pessoa com doença crônica, além de outros estudos de referência no país sobre essas duas patologias para produção textual das telas de apresentação e elaboração do mapa conceitual do aplicativo (BRASIL 2014; 2016).

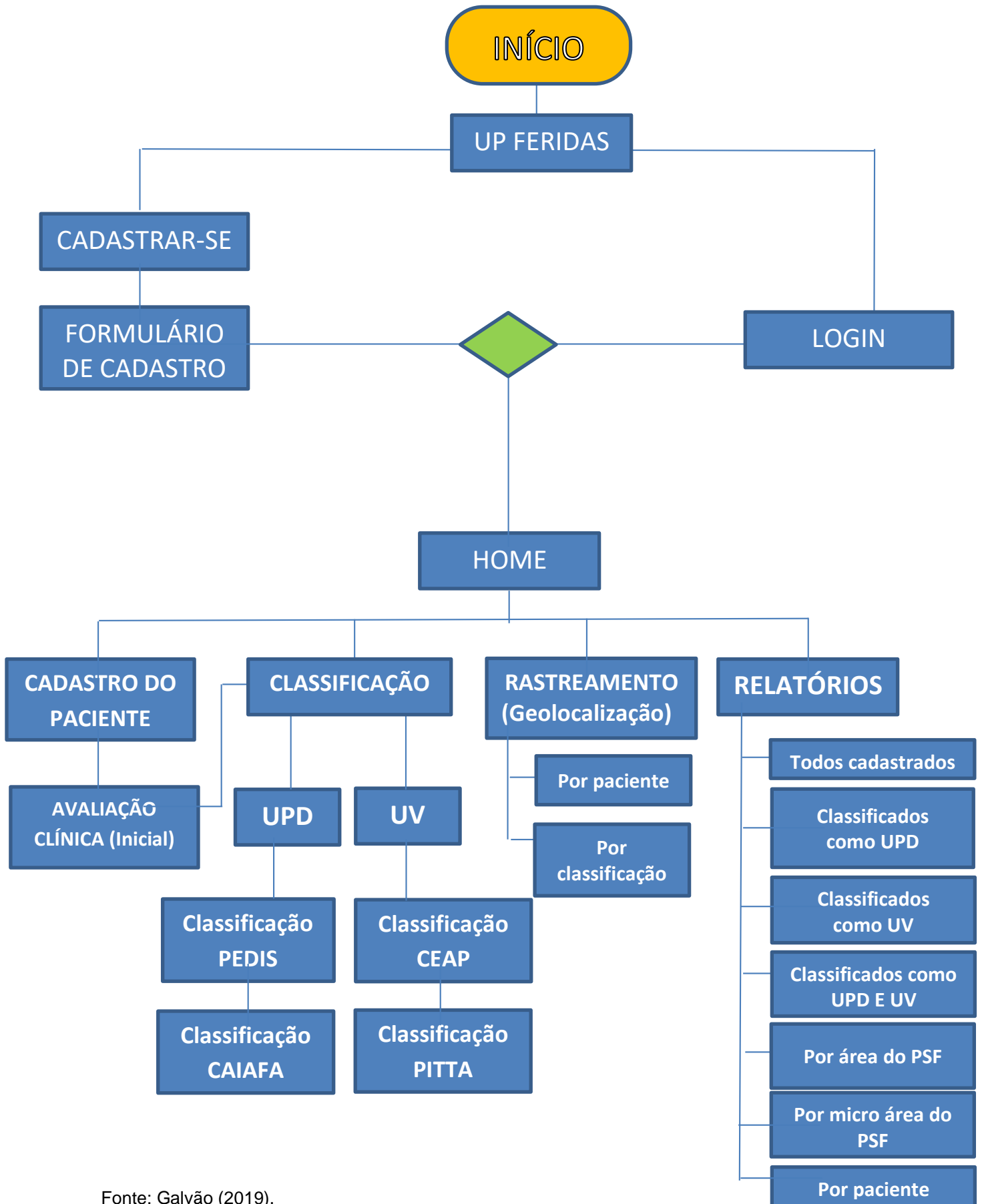
Após leitura minuciosa e identificação dos conteúdos voltados ao desenvolvimento de aplicativos, das diretrizes de classificação da úlcera de pé diabético e úlcera venosa, desenvolveu-se o mapa conceitual (**Figura 10**) e fluxograma (**Figura 11**) do *APP* UP FERIDA, significando o delineamento e organização da produção textual necessária para a criação de um *APP* capaz de classificar e rastrear pacientes com esses tipos de úlceras.

Figura 10 - Mapa Conceitual da produção do APP UP FERIDAS para dispositivos móveis



Fonte: Galvão (2019).

Figura 11 – Fluxograma do APP UP Feridas



#### 4.3.2 Mapeamento tecnológico

Além da definição dos requisitos e elaboração do mapa conceitual do aplicativo, foi necessário a pesquisa de outros aplicativos semelhantes, realizado nas principais lojas de *APP*, a *Play Store (Android)* e *Apple Store (iOS)*, podendo ser utilizados em dispositivos móveis. Os termos utilizados para busca foram: “feridas”, “wounds”, “pé diabético”, “diabetic foot”, “úlceras venosa” e “venous ulcer”.

A busca selecionou os aplicativos disponíveis, com foco para feridas envolvendo úlceras de pé diabético ou úlcera venosa, sendo possível identificar 05 *APPs* brasileiros, descritos em português, e 09 em outras línguas, porém nenhum dos aplicativos apresenta a possibilidade de classificação das úlceras de pé diabético ou úlcera venosa, bem como não apresentam a possibilidade de rastreamento dos pacientes com essas úlceras, como descrito no **Quadro 5**.



**QUADRO 5. Caracterização dos aplicativos disponíveis nas plataformas para Sistema *Android* e IOS**

<b>Aplicativo</b>	<b>Língua</b>	<b>Descrição</b>
<b>Feridas:cuidados básicos</b>	Português	Auxilia profissionais de saúde, cuidadores e pacientes a com o cuidado prolongado das mais diferentes e prevalentes feridas.
<b>ImitoMeasure-Measure Wounds</b>	Inglês	É usado por profissionais de saúde para calcular com precisão as dimensões das feridas.
<b>+ WoundDesk – Wound Care</b>	Inglês	Permite avaliação e documentação aprimoradas das feridas, bem como acesso a informações médicas atualizadas.
<b>WoundDoc</b>	Inglês	Aplicativo para medição, avaliação e gerenciamento de feridas.
<b>Guia do tratamento de feridas</b>	Português	Apresenta informações do tratamento de feridas, desde a anatomia até os cuidados sugeridos à ferida.
<b>Wound Central</b>	Inglês	Orienta recursos de tratamento de feridas
<b>Registro de Curas y Heridas</b>	Espanhol	Monitoramento e controle ou úlceras de pacientes. Os dados só são acessíveis pelo proprietário do celular.
<b>CollabCare Wounds</b>	Inglês	Permite que um usuário crie um caso que registre o processo de cicatrização.
<b>Clinical Guide Skin Wound Care</b>	Inglês	Desenvolvido para orientar os cuidados essenciais da pele, com vistas à prevenção das feridas.
<b>Pé diabético</b>	Português	Avaliação de risco do paciente com DM em relação ao desenvolvimento do pé diabético.
<b>SISPED Mobile</b>	Português	O sistema aponta os pacientes que estão em risco de ulcerações. Adicionalmente, sugere recomendações terapêuticas padronizadas.
<b>AQR - Diabetic Foot</b>	Inglês	Informativo sobre os cuidados com o pé diabético.
<b>Avalia Pé</b>	Português	O Avalia Pé é um aplicativo com intuito de auxiliar o fisioterapeuta a efetuar uma avaliação de dor das funções dos pés, inclusive com testes para avaliação de pés diabéticos.

Fonte: *Google Play* (06/02/2020)

#### 4.3.4 Geração das alternativas de implementação e prototipagem

A segunda etapa trata da criação efetiva do protótipo baseado no software *MARVEL APP* (<https://marvelapp.com/>), que possibilita a criação de protótipos com *wireframes* clicáveis e interativos para testar, analisar e melhorar as ideias propostas. O sistema do *Marvel App* permite que se execute as ações arrastando elementos, *linkando frames* e atribuindo algumas funções mínimas, porém eficientes, entre eles.

Foram criadas as telas interativas do aplicativo, baseado no mapa conceitual proposto, possibilitando a perspectiva de sua funcionalidade e assim a experimentação para um modelo em fase de testes, que serviu como uma base estrutural na fase do desenvolvimento, passando por alterações e melhoras antes da fase final de produção.

Essa etapa foi um subprocesso inicial na elaboração de inovações tecnológicas, otimizando as atividades e o tempo até o desenvolvimento de um conceito de produto. A esse subprocesso, os autores chamaram de Fuzzy Front End (FFE), que objetiva tornar o processo previsível e estruturado. Esta fase também é denominada de Fases Iniciais da Inovação (Early Phases of Innovation); Estágios Iniciais da Inovação (Early Stages of Innovation); Pré-desenvolvimento (Predevelopment) (TEZA, 2012).

O aplicativo recebeu o nome UP FERIDAS e seus recursos são: cadastro do usuário (profissional de saúde), novo cadastro de paciente, avaliação da ferida, classificação da *úlceras de pé diabético (UPV)*, *classificação da úlcera venosa (UV)*, geolocalização (referenciamento) dos pacientes e relatórios.

#### 4.3.5 Testes de avaliação do protótipo

Na terceira etapa foi aplicado o Questionário de Avaliação da Eficiência do Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM – Technology Acceptance Model), no qual foram utilizadas variáveis envolvendo parâmetros da TAM como: utilidade percebida - UP, Percepção de Facilidade de Uso - PFU, Atitude em Relação à Utilização – ARU, Intenção de Uso – IU, Estética – E, além de questões discursivas, que o avaliador poderia descrever sobre sua avaliação e propostas para melhoria (TIMOTH, 2011).

Esses quesitos têm por objetivo abranger todos os aspectos, internos e externos, de qualidade do software. Esses parâmetros avaliam a adequabilidade do sistema, tanto do ponto de vista do usuário e de qualidade dos resultados, quanto do ponto de vista da sua construção, sendo utilizados apenas os tópicos relacionados à pesquisa (**Quadro 6**).

#### QUADRO 6 – Questionário do Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM)

(Continua)

NÚMERO	QUESTÃO	MÉTRICA
Q1	Essa etapa aprimoraria o meu trabalho como profissional de saúde	Utilidade Percebida - UP
Q2	Essa etapa melhoraria a minha efetividade como profissional de saúde	Utilidade Percebida - UP
Q3	Essa etapa aumentaria a minha produtividade como profissional de saúde	Utilidade Percebida - UP
Q4	Interagir nessa etapa foi claro e compreensível	Percepção de Facilidade Uso - PFU
Q5	Considero que foi fácil fazer aquilo que eu deveria fazer nessa etapa	Percepção de Facilidade Uso – PFU
Q6	Achei fácil concluir essa etapa	Percepção de Facilidade Uso – PFU
Q7	Essa etapa tornaria o trabalho como profissional de saúde mais interessante	Atitude em Relação à Utilização – ARU
Q8	Fazer essa etapa foi divertido	Atitude em Relação à Utilização – ARU
Q9	Gostaria de ter essa etapa no meu dia a dia como profissional de saúde	Atitude em Relação à Utilização – ARU
Q10	Eu usaria essa etapa se ela estivesse disponível	Intenção de Uso
Q11	Essa tela possui componentes com bons design e estilo	Estética – E
Q12	O design da tela dessa etapa é criativo	Estética – E
Q13	A tela dessa etapa é esteticamente atraente	Estética – E
Q14	O uso da metáfora do semáforo (cores vermelho, amarela e verde) me ajudou a entender essa etapa.	Percepção da Metáfora do Sinal – PMS
Q15	O uso dos termos inadequado, insuficiente e adequado para me referir ao aprendizado dos estudantes me ajudou a entender essa etapa	Percepção dos Termos – PTE

## QUADRO 6 – Questionário do Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM)

(Conclusão)

<b>Q16</b>	Por favor, descreva os principais aspectos positivos dessa parte do sistema	
<b>Q17</b>	Por favor, descreva os principais aspectos negativos dessa parte do sistema	
<b>Q18</b>	Por favor, inclua demais comentários sobre essa parte do sistema	

Fonte: Timoth (2011).

O método de avaliação TAM foi desenvolvido por Davis (1989) e tem por objetivo explicar como os usuários percebem e utilizam a tecnologia. Ele especifica as relações entre a utilidade percebida, a facilidade de uso, a atitude em relação ao uso do computador e a intenção de usar a tecnologia. A partir do TAM, observa-se que a utilidade e a facilidade de uso percebida têm influência direta na atitude em relação ao uso do computador, o que, por sua vez, influencia diretamente a intenção de uso (TIMOTH, 2011).

O TAM propôs que o uso é determinado pela intenção comportamental. Davis (1989) definiu a utilidade percebida como o grau em que um usuário acredita que o uso da tecnologia aumentará seu desempenho no trabalho. Por outro lado, a facilidade de uso percebida é o grau em que um usuário acredita que o uso da tecnologia é livre de esforço (FATHEMA, 2015).

Para a elaboração dos questionários utilizou-se a ferramenta para construção e aplicação de pesquisa online “*Google Forms*”. Optou-se pela escala do tipo Likert, por se tratar de uma escala que verifica o grau de concordância do indivíduo frente assertivas que apresentem algo de favorável ou desfavorável em relação a um objeto.

Inicialmente foram selecionados quatorze profissionais de saúde do município de Arapiraca, obedecendo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - ISO/IEC 25062:2011 que recomenda amostragem mínima de oito participantes, com o mínimo de dois anos de experiência profissional (ABNT, 2011).

Estes receberam um informativo on-line, através o *APP Whatssap*, com a breve descrição da pesquisa, o link do protótipo, com a finalidade de simular o manuseio real do protótipo e o link de acesso ao questionário, onde então este pode

realizar a avaliação do protótipo de forma rápida e prática, seguindo a proposta da TAM.

No início do questionário, é descrito ao avaliador um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE sobre a pesquisa em questão, caso o avaliador aceite, o questionário segue, abrindo as abas sequenciais das perguntas, caso não aceite, o questionário se encerra, impossibilitando assim a abertura das novas abas.

Neste questionário foi utilizado a escala Likert que permite respostas as seguintes respostas: um – discordo ou discordo fortemente, dois – discordo levemente, três – nem concordo nem discordo, quatro – concordo levemente e cinco – concordo ou concordo fortemente, a pontuação três indica casos de dúvida, se não concorda ou não discorda ou se o avaliador não se sente apto para respondê-la.

O protótipo foi produzido para ser executado inicialmente na fase de testes em *smartphones* com Sistema Operacional *Android* e simular a interação do usuário com o aplicativo por meio da navegação entre todas as telas e seus comandos e funções, para em seguida, avançar na fase de implementação.

#### 4.3.6 Implementação

Na quarta etapa, de Implementação, aconteceram as adequações necessárias ao protótipo do aplicativo, tomando como base as avaliações, considerando que a manutenção de um sistema informatizado impõe a geração periódica de versões para correção de erros detectados (os chamados *bugs*) ou alteração/inclusão de campos que atendam a uma mudança na definição de caso.

Entretanto, para que se tenha um menor número de erros de programação, é necessário que se realizem testes de campo utilizando uma rede de avaliadores nos diversos níveis de gerência do sistema, garantindo, dessa forma, ajustes prévios à disseminação dessas novas versões (LAGUARDIA, 2004).

Esta etapa teve como propósito atender o objetivo de desenvolver um protótipo de um aplicativo que auxilie na classificação e rastreamento dos pacientes com úlcera de pé diabético e úlcera venosa.

Para isso, o sistema foi desenvolvido por especialistas de Tecnologia da Informação da empresa I9 Colab, uma empresa alagoana, especializada em Gestão de Negócios Inovadores, situada na cidade de

Maceió/AL, contratada para desenvolvimento deste software, através de contrato, custeada com recursos próprios dos pesquisadores, envolvidos em pesquisas com este software.

Foi necessário a utilização de bibliotecas e ferramentas na linguagem de programação *Java* fornecida pelo *Android* SDK (sigla para kit de desenvolvimento de *software*, em inglês).

Nesta fase, fora desenvolvida a estrutura de navegação, para garantir interação, autonomia e facilidade em todos os comandos, possuindo linguagem compatível ao sistema operacional *Android*, sendo possível sua disponibilização em plataforma digital de forma gratuita, tendo sido elaborado com a participação conjunta de uma equipe especializada em Tecnologia da Informação e os pesquisadores envolvidos.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Desenvolvimento do APP para dispositivo móvel

#### 5.1.1 Desenvolvimento do APP UP FERIDA

As telas de prototipagem foram elaboradas pelo software *Marvel APP*, sendo possível seu acesso e utilização de forma gratuita e simplificada, o que possibilitou a efetivação desta fase. Este protótipo pode ser acessado através do link <https://marvelapp.com/e0j3e0j>.

A primeira tela (**Figura 12**) possibilita o profissional de saúde realizar seu cadastro individual, sendo possível vincular a imagem, e podendo vincular a Equipe de Saúde a qual está vinculado no município.

Em seguida é apresentada uma tela onde aparece a imagem do profissional e uma mensagem explicando de forma simplificada o objetivo do APP, existindo a opção de não mostrar mais essa imagem da tela (**Figura 13**).

**Figura 12 – Cadastro do usuário**



Fonte: Própria autora (2020).

**Figura 13 – Explicação do APP**



Fonte: Própria autora (2020).

É ofertado na terceira tela as opções do Menu do APP (**Figura 14**) podendo ser realizado novo cadastro de pacientes, acompanhamento dos pacientes cadastrados, a classificação das feridas, a geolocalização dos pacientes cadastrados e a emissão dos relatórios.

A tela de cadastro individualizado do paciente é iniciada com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde este poderá ou não autorizar o cadastro e o acompanhamento da ferida com registro fotográfico. É também registrado o endereço, sendo o diferencial do aplicativo, que possibilitará a geolocalização dos indivíduos cadastrados (**Figura 15**).

**Figura 14 – Menu do APP**



Fonte: Própria autora (2020).

**Figura 15 – Cadastro do paciente**

Fonte: Própria autora (2020).



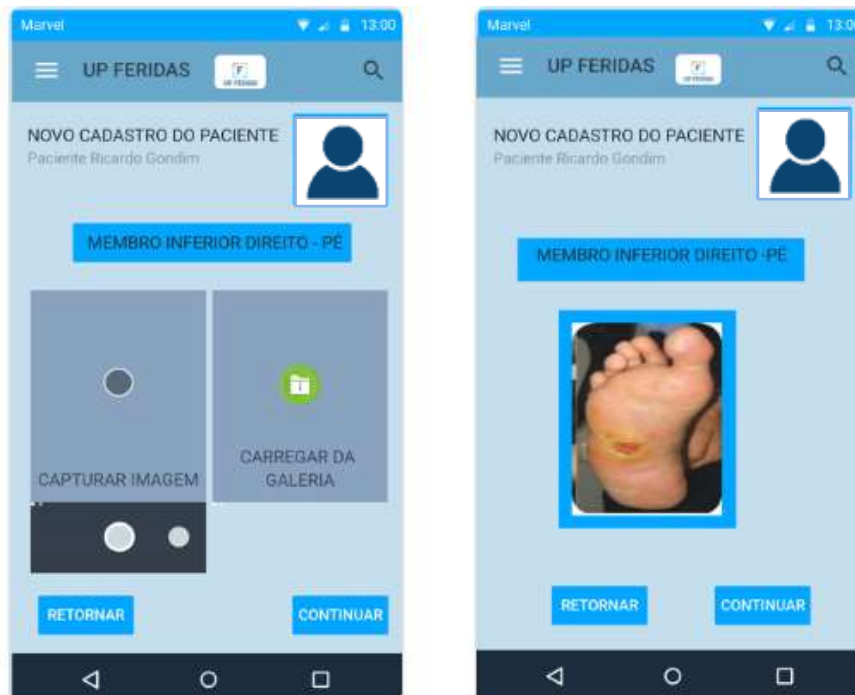
Na sequência, é descrito o local da ferida (**Figura 16**), tendo a possibilidade de identificá-la nos membros inferiores (pé ou perna), considerando serem as UPDs e UVs prevalentes nessa região anatômica, com a possibilidade de captura da imagem da ferida (**Figura 17**).

**Figura 16 – Local da ferida**



Fonte: Própria autora (2020).

**Figuras 17 - Captura da imagem da ferida**

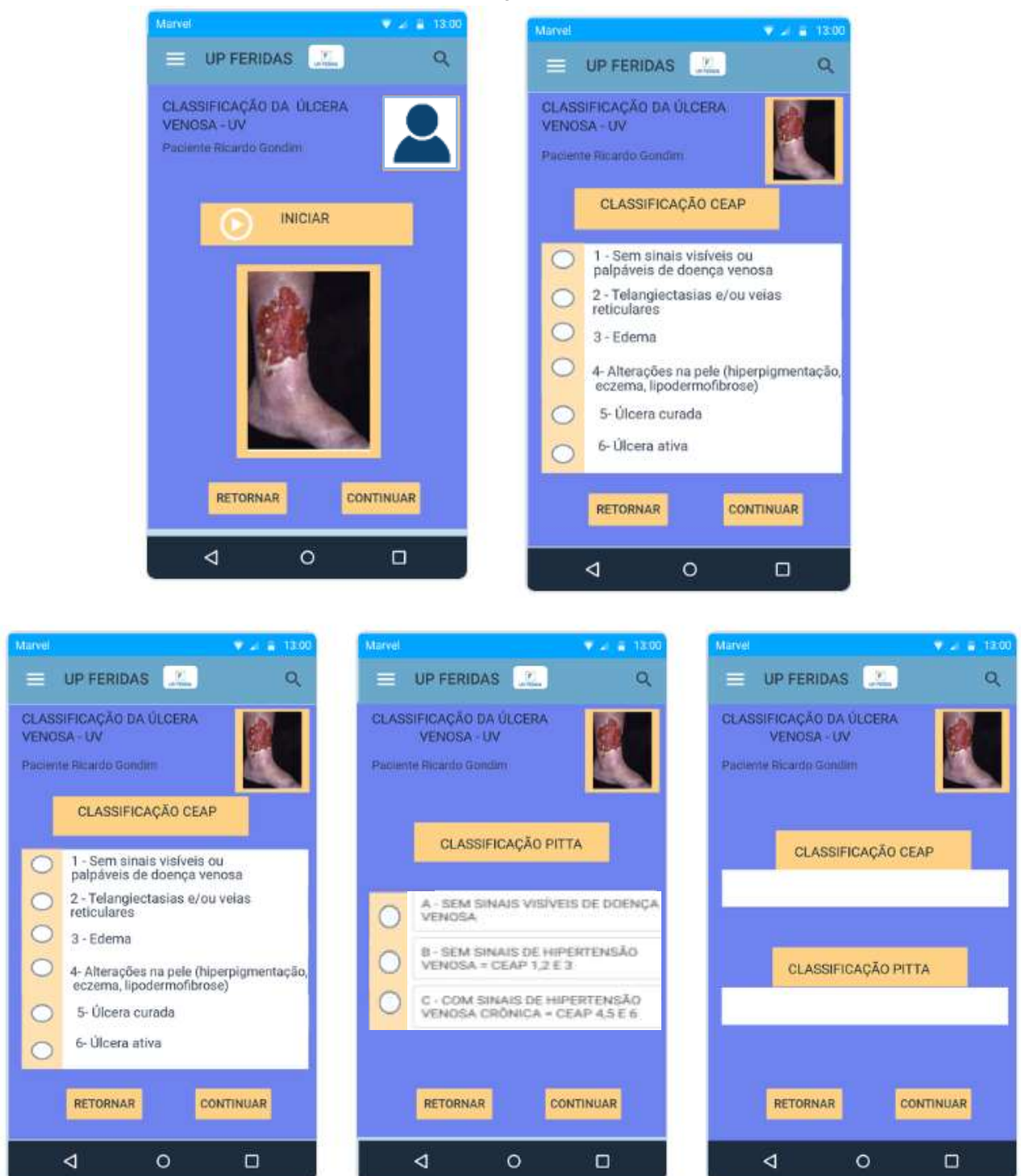


Fonte: Própria autora (2020).



Na classificação da úlcera venosa, são utilizadas como referência as classificações CEAP (Clinical manifestations, Etiologic factors, Anatomic distribution of disease, Pathophysiologic findings) e PITTA (Guilherme Benjamin Brandão Pitta) (Figura 20).

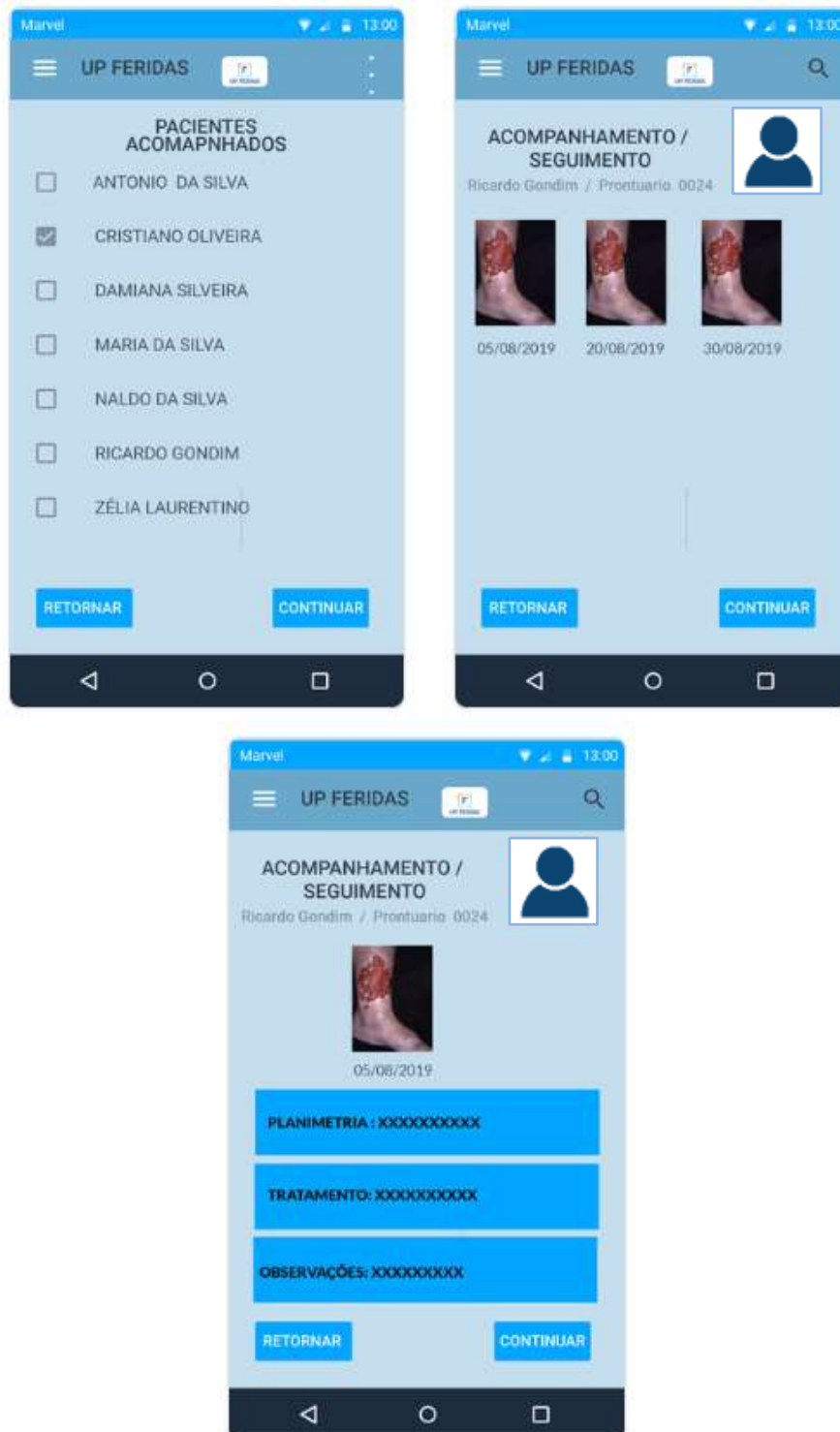
**Figura 20 – Classificação da úlcera venosa**



Fonte: Própria autora (2020).

Após a classificação será possível realizar o acompanhamento da evolução da cicatrização da ferida, através de imagens e registros de cada paciente, de acordo com a data de atendimento, sendo possível acompanhar a planimetria (medida da ferida) e a descrição do tratamento realizado (**Figura 21**).

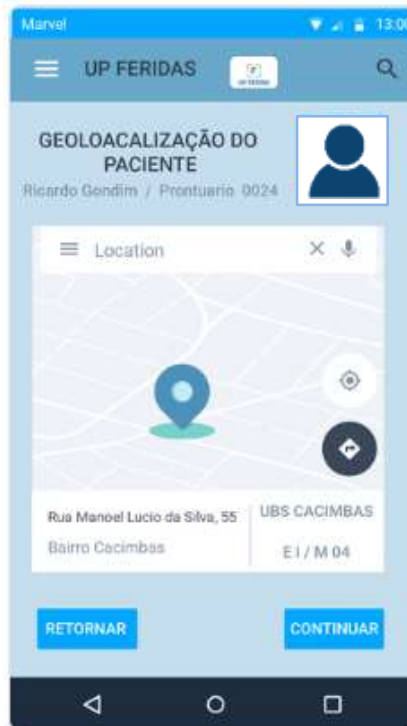
**Figura 21 – Acompanhamento do paciente**



Fonte: Própria autora (2020).

Após o cadastro do paciente e classificação da ferida, o *APP* possibilita a geolocalização. É possível também realizar a geolocalização de forma individual, por paciente, bem como de todos os pacientes, com a respectiva classificação da ferida (**Figura 22**).

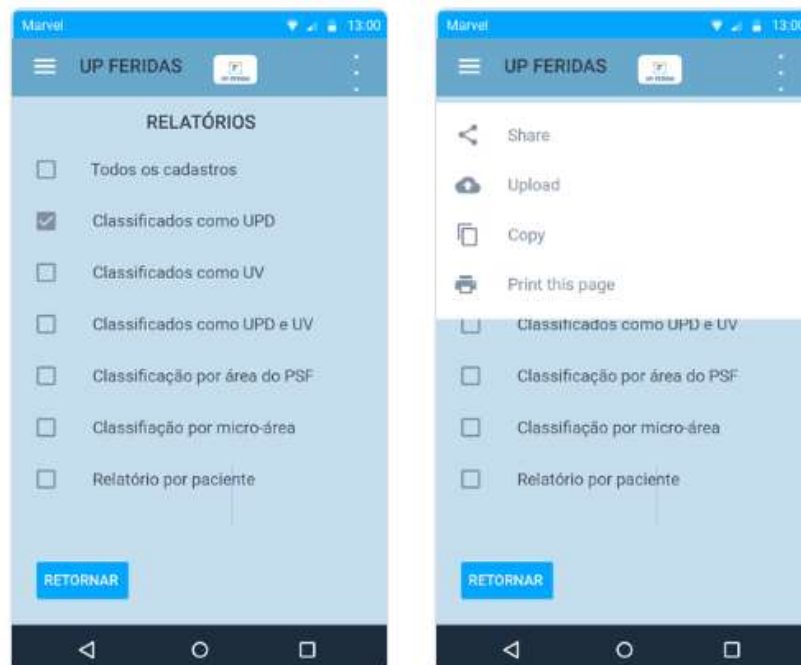
**Figura 22 – Geolocalização do paciente**



Fonte: Própria autora (2020).

Será possível também a emissão de relatórios de pacientes, de acordo com a classificação da ferida e seu estadiamento, além de relatórios por Equipe Saúde da Família (**Figura 23**).

**Figura 23 – Telas da emissão de relatórios consolidados**



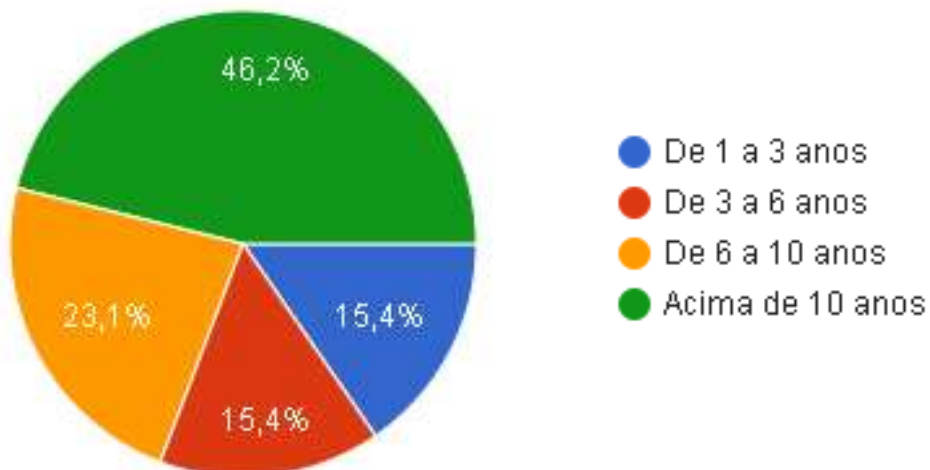
Fonte: Própria autora (2020).

## 5.2 Resultados específicos do desenvolvimento do APP UP FERIDA

### 5.2.1 Testes de avaliação das telas do protótipo

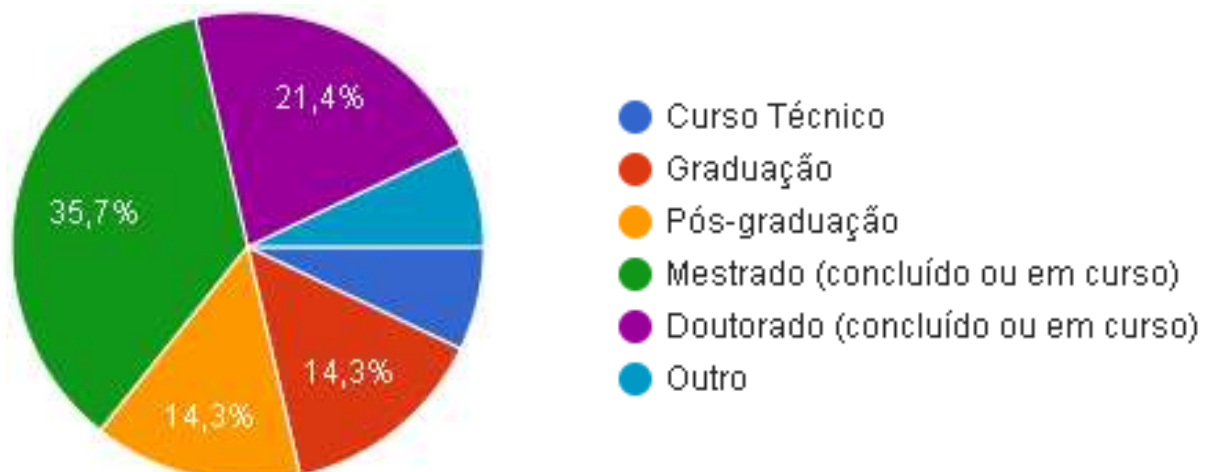
O protótipo foi avaliado por 14 profissionais de saúde do município de Arapiraca, através de questionário, obedecendo a norma Brasileira ABNT ISO/IEC 25062:2011 que recomenda amostragem mínima de oito participantes na etapa dos testes (ABNT, 2011). As avaliações ocorreram no mês de julho de 2018. Todos os participantes aceitaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Seguem os gráficos com as respostas das questões de múltipla escolha (**Gráficos 1 a 20**).

**Gráfico 1 – Tempo de atuação**



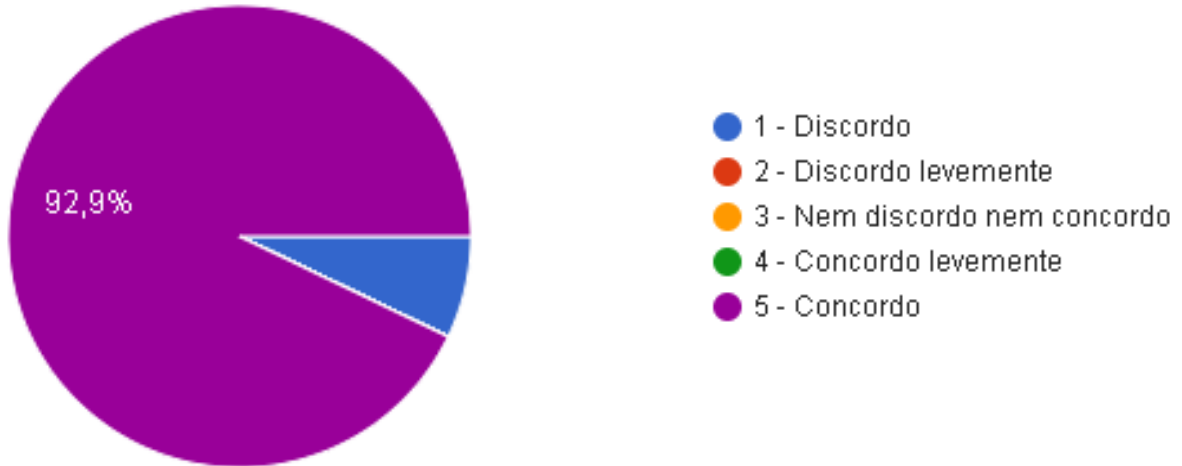
Fonte: Própria autora (2020).

**Gráfico 2 – Nível de formação**



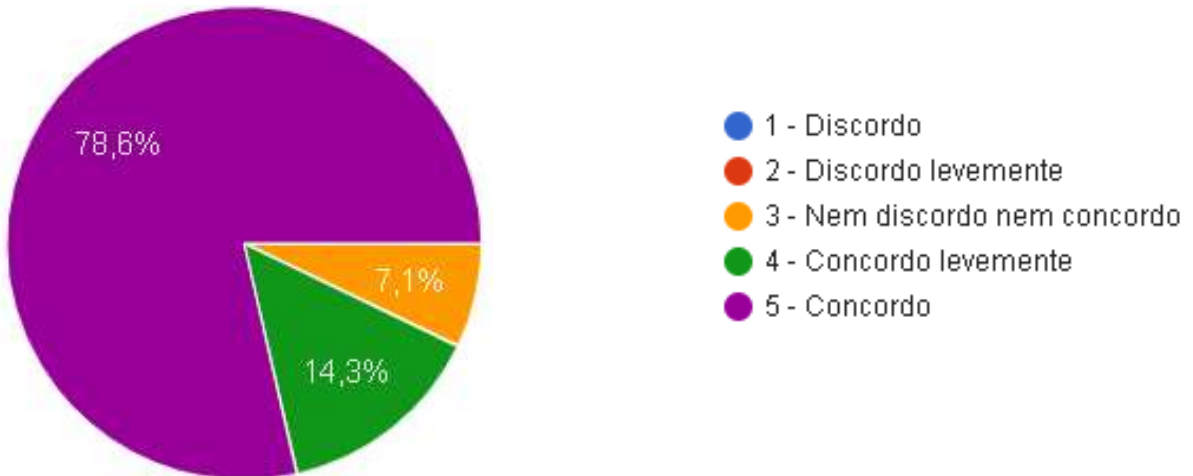
Fonte: Própria autora (2020).

**Gráfico 3 – Sequencia Coerente das Telas**



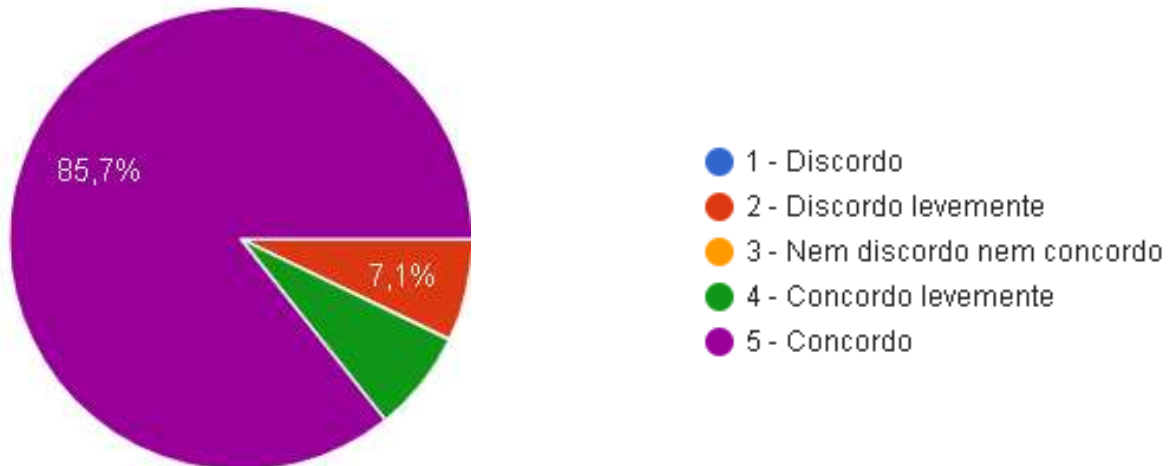
Fonte: Própria autora (2020).

**Gráfico 4 – A organização das informações está clara**



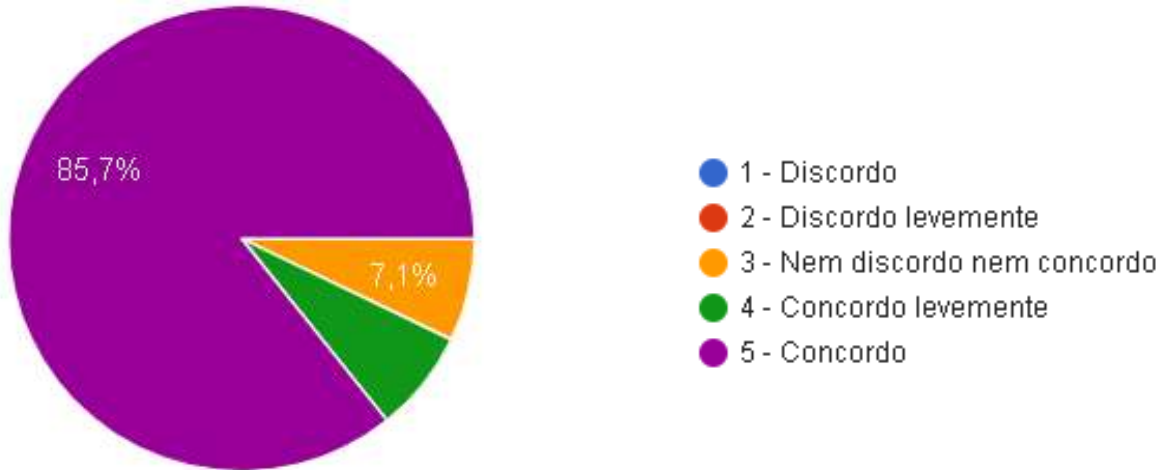
Fonte: Própria autora (2020).

**Gráfico 5 – Os itens das telas são fáceis de encontrar**



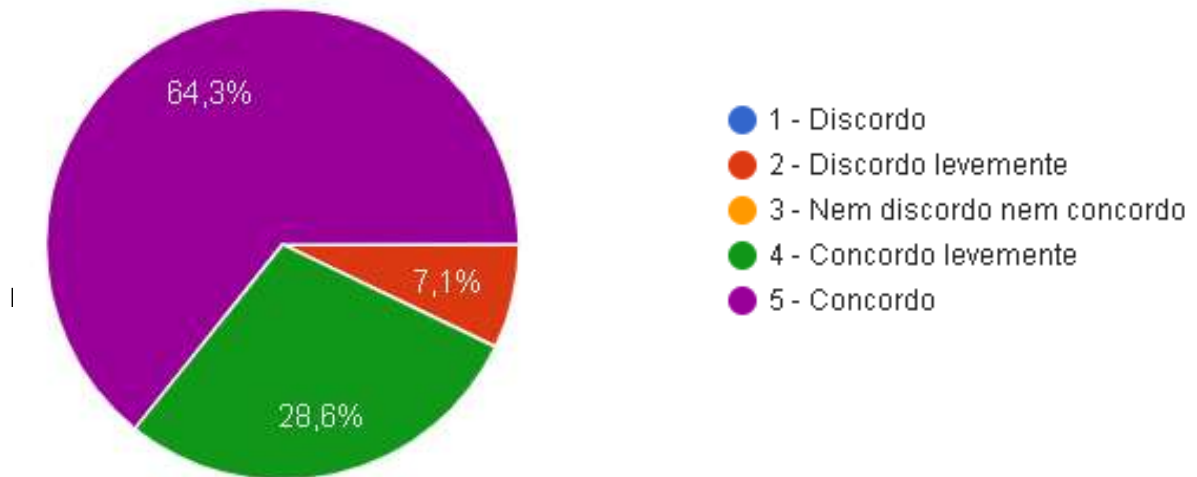
Fonte: Própria autora (2020).

**Gráfico 6 – As imagens são de boa qualidade**



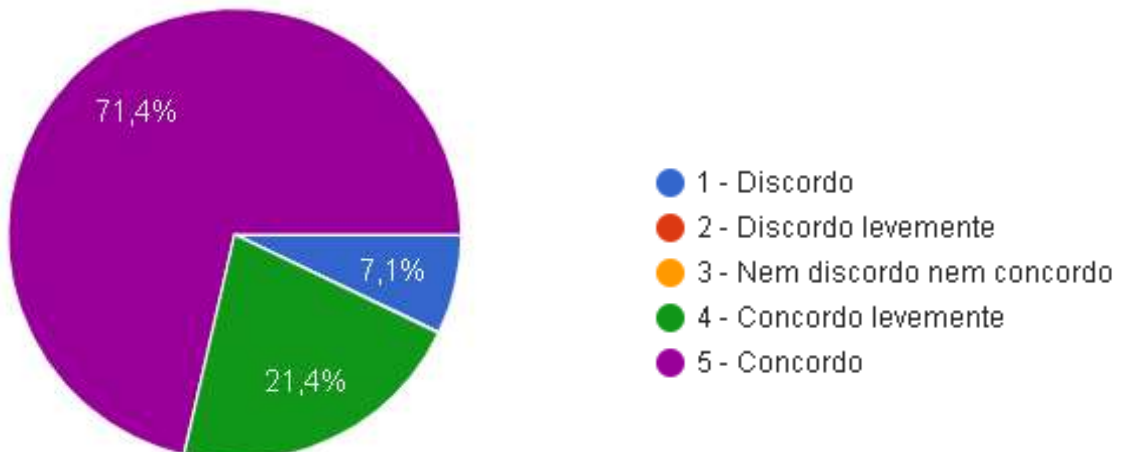
Fonte: Própria autora (2020).

**Gráfico 7 – O tamanho das imagens são adequados**



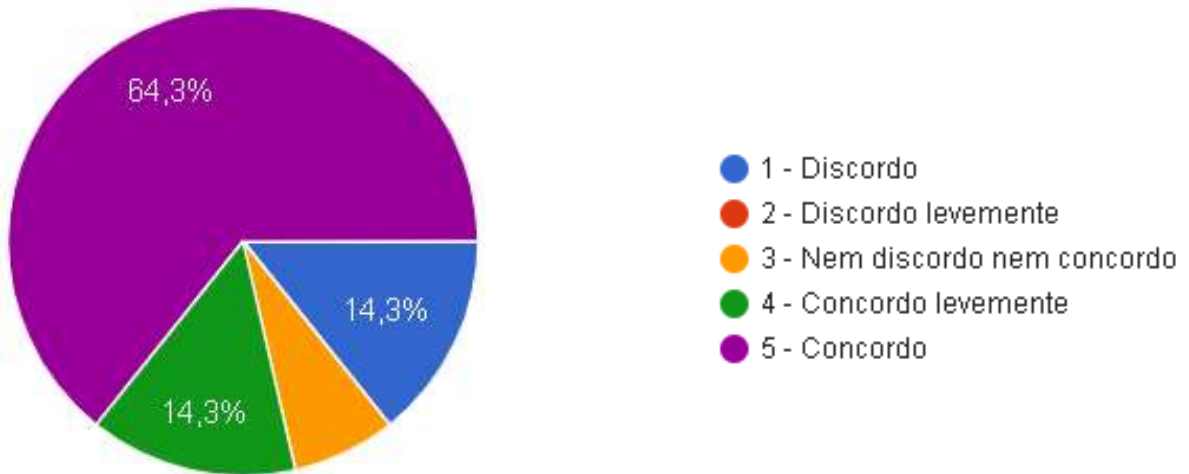
Fonte: Própria autora (2020).

**Gráfico 8 – As mensagens que aparecem na tela são claras**

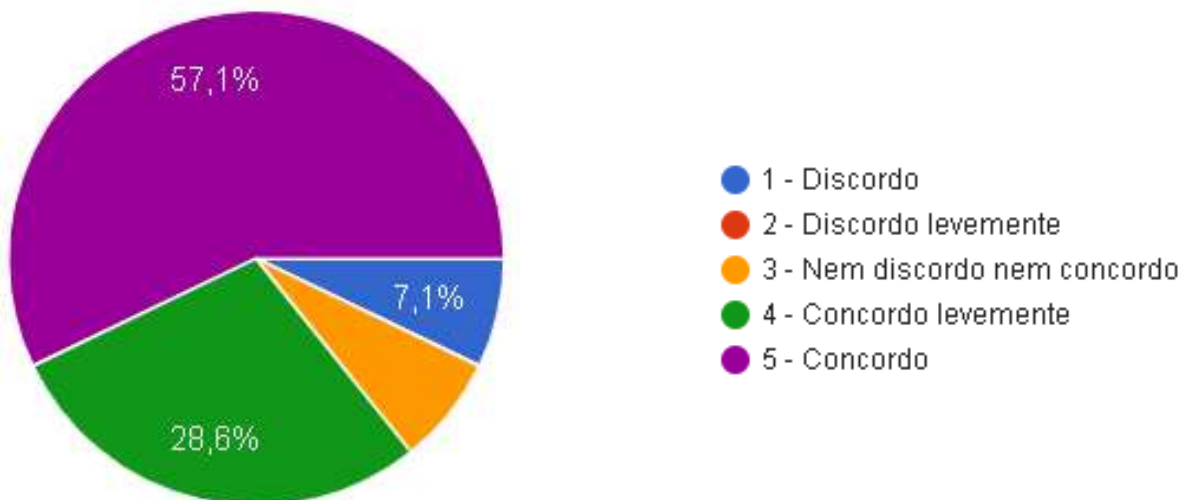


Fonte: Própria autora (2020).

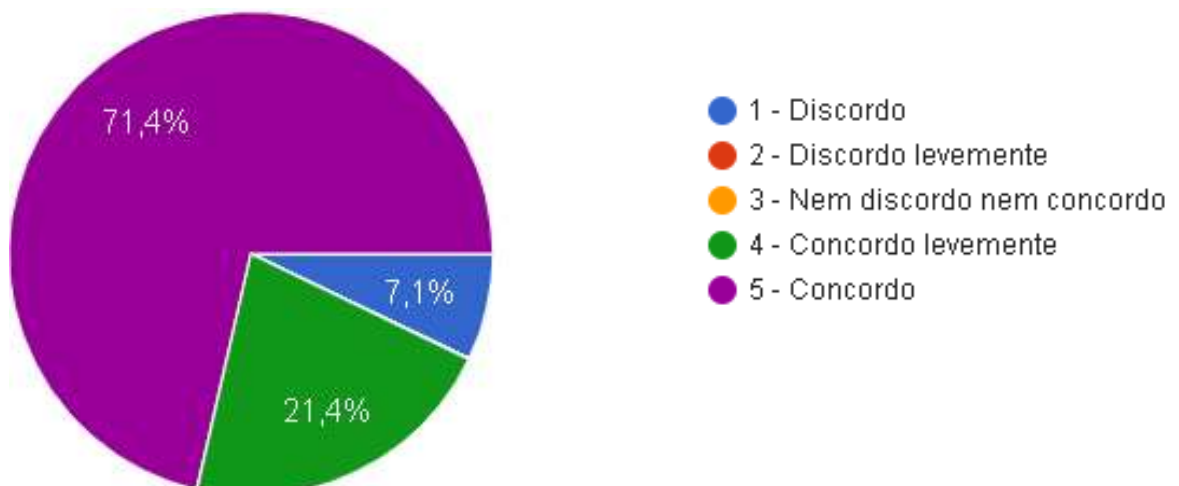


**Gráfico 9 – Foi fácil usar o sistema**

Fonte: Própria autora (2020).

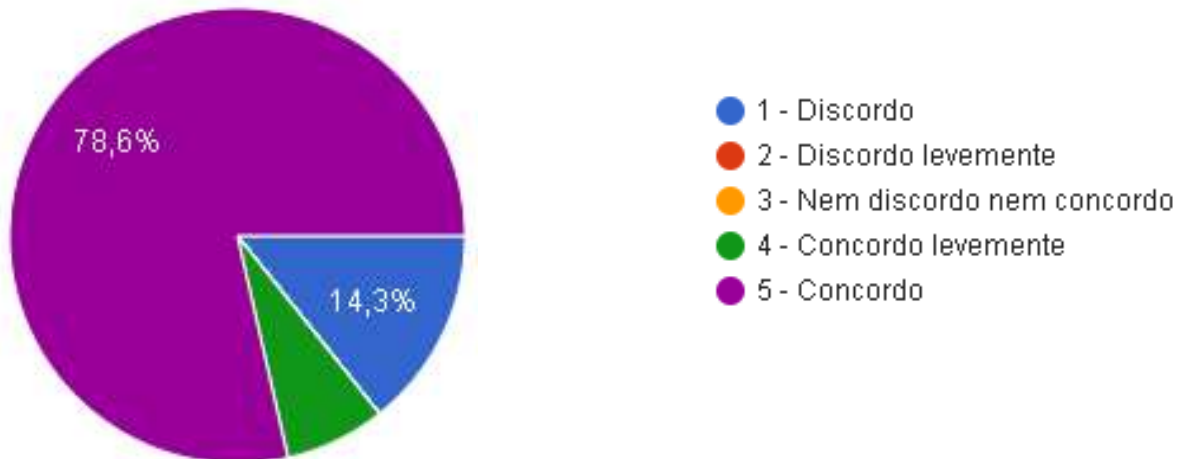
**Gráfico 10 – Interagir com o sistema foi fácil e compreensível**

Fonte: Própria autora (2020).

**Gráfico 11 – Os comandos são executados de maneira rápida e lógica**

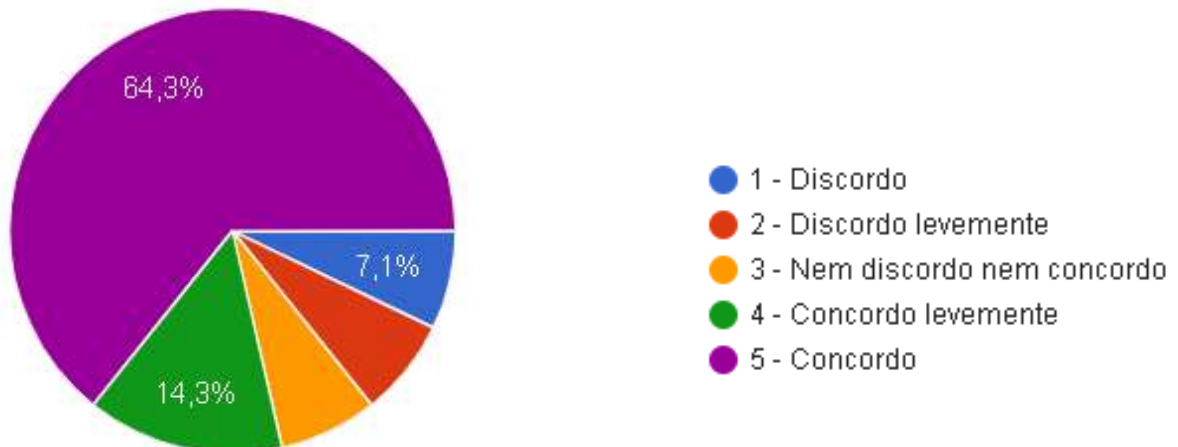
Fonte: Própria autora (2020).

**Gráfico 12 – O sistema pode ser utilizado por diferentes níveis de usuários (iniciantes e experientes).**



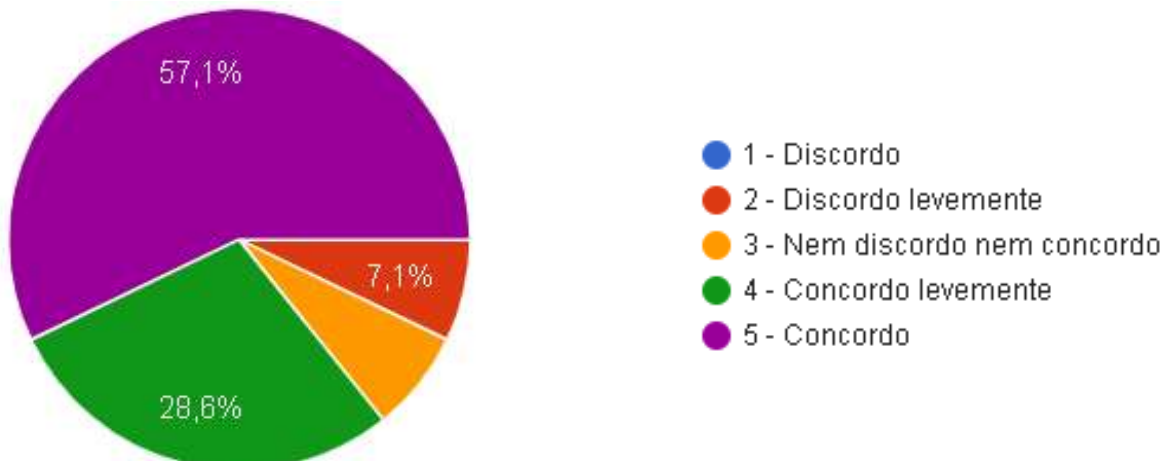
Fonte: Própria autora (2020).

**Gráfico 13 – Foi divertido e prático utilizar o sistema**

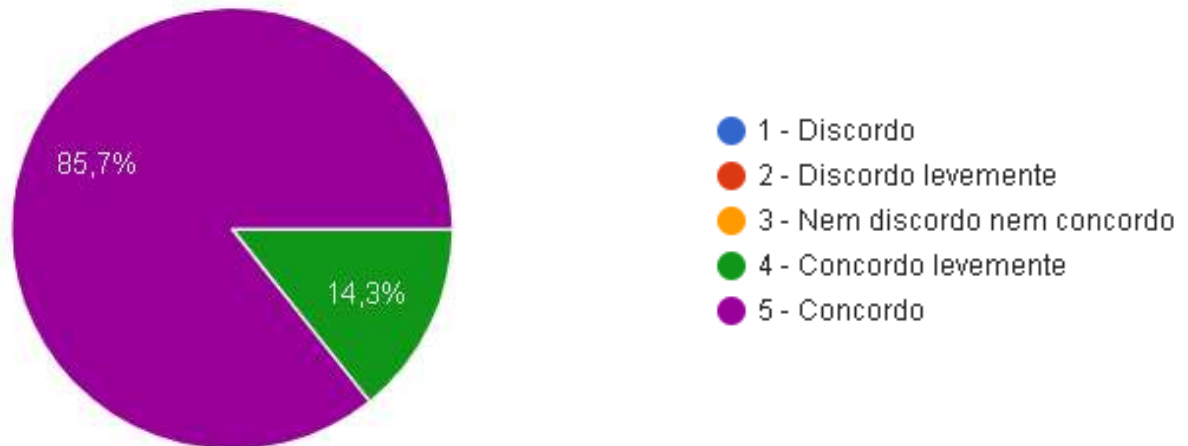


Fonte: Própria autora (2020).

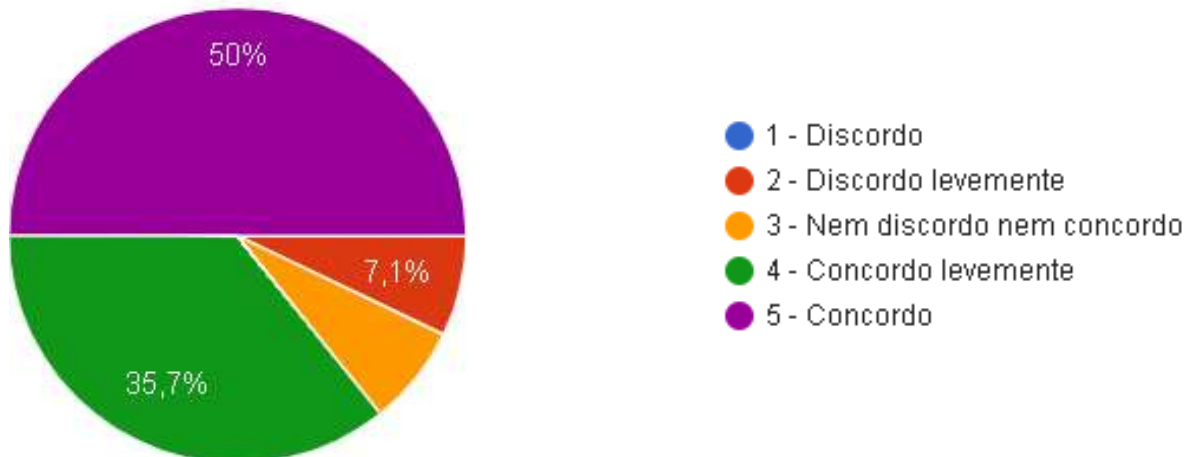
**Gráfico 14 – As telas possuem componentes com bom design e estilo**



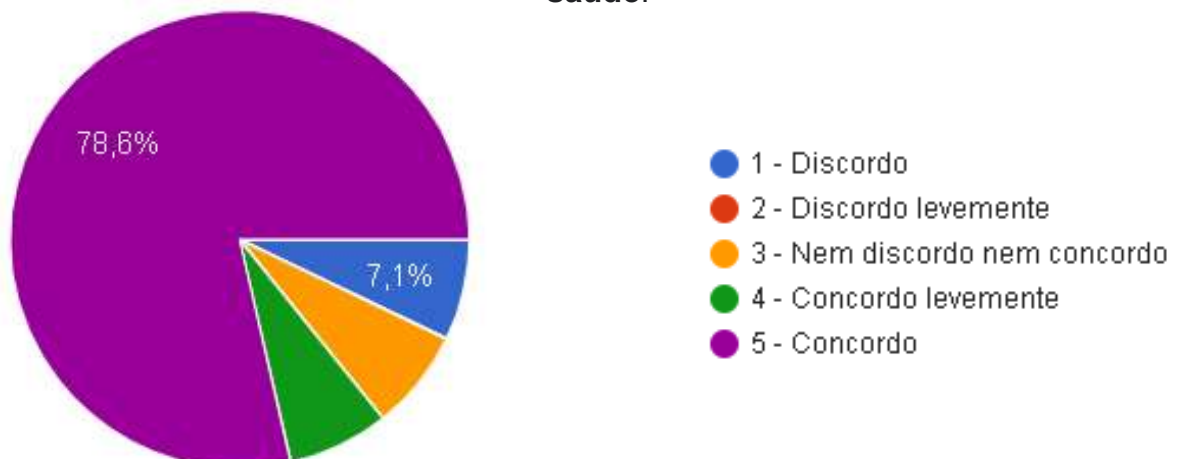
Fonte: Própria autora (2020).

**Gráfico 15 – O sistema é criativo**

Fonte: Própria autora (2020).

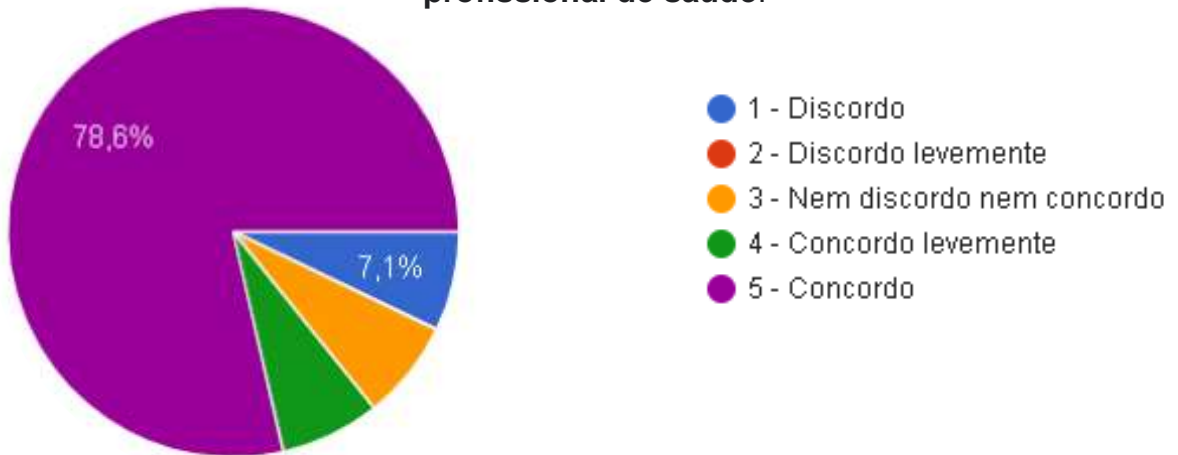
**Gráfico 16 – Os designs das telas são esteticamente atraentes**

Fonte: Própria autora (2020).

**Gráfico 17 – Esse sistema aprimora minhas atividades como profissional de saúde.**

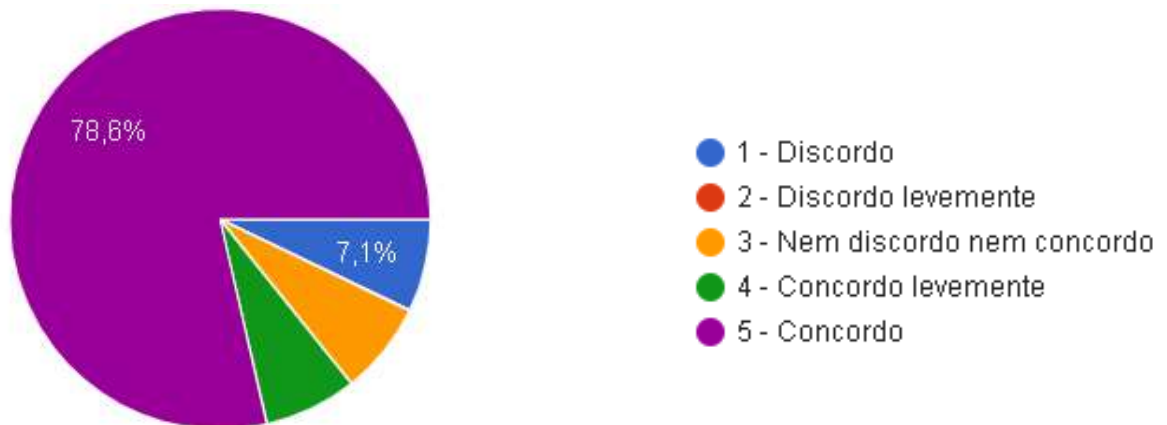
Fonte: Própria autora (2020).

**Gráfico 18 – Esse sistema melhoraria a efetividade da assistência como profissional de saúde.**



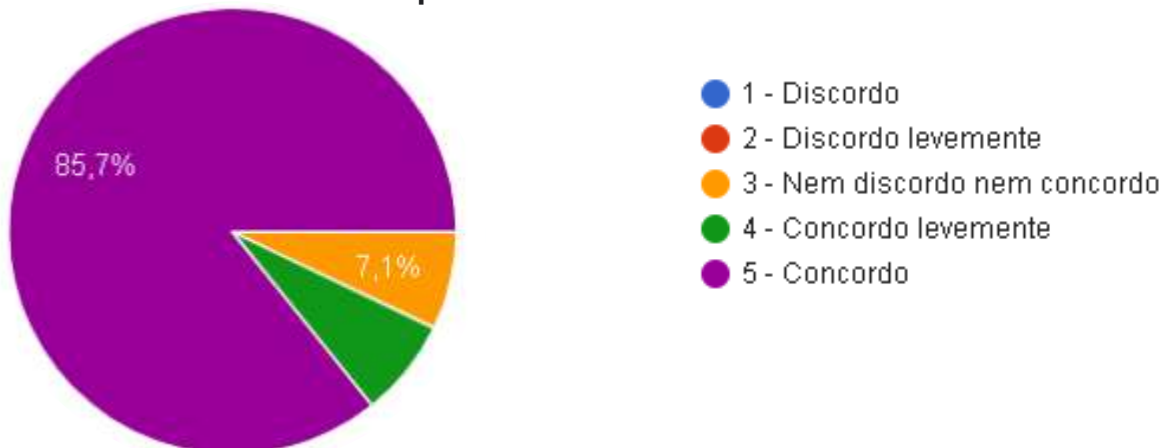
Fonte: Própria autora (2020).

**Gráfico 19 – Esse sistema tornaria o processo de cuidado às feridas mais interessante.**



Fonte: Própria autora (2020).

**Gráfico 20 – Gostaria de usar esse sistema no meu dia-a-dia como profissional de saúde.**



Fonte: Própria autora (2020).

Nesse questionário on-line, também foram disponibilizadas perguntas subjetivas, não obrigatórias, sendo a questão 22 com 12 respostas, a questão 23 com 7 respostas e a questão 24 com 5 respostas, descritas a seguir nos **Quadros 7 a 9**, respectivamente.

**QUADRO 7 - Questão 22. Por favor, descreva os principais aspectos POSITIVOS desse sistema.**

AVALIADOR	RESPOSTA
AVALIADOR 1	“Fácil acesso, linguagem acessível, tema importante.”
AVALIADOR 1	“Aplicativo fácil de manusear e de fácil acesso.”
AVALIADOR 3	“Informativo e eficaz.”
AVALIADOR 4	“Facilidade, na palma da mão, para rastrear e classificar feridas.”
AVALIADOR 5	“Integração, monitoramento dos pacientes, troca de confirmações, guia prático de reavaliação.”
AVALIADOR 6	“Praticidade e agilidade da coleta dos dados proporcionando uma análise de dados fidedigna e em tempo hábil.”
AVALIADOR 7	“É inovador.”
AVALIADOR 8	“A temática é importante.”
AVALIADOR 9	“Fácil manuseio.”
AVALIADOR 10	“Amei a ideia e o aplicativo! Já fiquei com vontade de usar. Parabéns e sucesso!”
AVALIADOR 11	“A funcionalidade e aplicabilidade são fantásticas. Eu usaria fácil. Na verdade, acho que necessitaria no meu dia a dia se trabalhasse numa UBS ou com feridas mesmo à nível privado.”
AVALIADOR 12	“Praticidade!”

Fonte: Própria autora (2020).

**QUADRO 8 - Questão 23. Por favor, descreva os principais aspectos NEGATIVOS desse sistema.**

<b>AVALIADOR</b>	<b>RESPOSTA</b>
<b>AVALIADOR 1</b>	“Não consegui visualizar.”
<b>AVALIADOR 1</b>	“Não encontrei aspectos negativos no sistema”.
<b>AVALIADOR 3</b>	“Não encontrado”.
<b>AVALIADOR 4</b>	“Muito confuso, principalmente com pessoas que não sabem mexer em smartphones”.
<b>AVALIADOR 5</b>	“Tamanho das imagens, complexidade no acesso”
<b>AVALIADOR 6</b>	“Achei as imagens muito pequenas, talvez fosse mais interessante deixar uma por tela. O título em inglês me incomodou um pouco e no contexto na atenção primária talvez não seja muito ‘receptivo’.”
<b>AVALIADOR 7</b>	“As letras estão muito pequenas. Não fica atraente dessa forma. Substituiria os nomes em inglês por português”.

Fonte: Própria autora (2020).

**QUADRO 9 - Questão 24. Por favor, inclua demais comentários sobre esse sistema.**

<b>AVALIADOR</b>	<b>RESPOSTA</b>
<b>AVALIADOR 1</b>	“Iniciativa inovadora que proporciona avaliação do usuário”.
<b>AVALIADOR 1</b>	“Atendimento Humanizado dos usuários”.
<b>AVALIADOR 3</b>	“Excelente, usaria em diversas situações”.
<b>AVALIADOR 4</b>	“Muito interativo.”
<b>AVALIADOR 5</b>	“Amei! É um show”.

Fonte: Própria autora (2020).

Após análise das respostas, foram realizadas as implementações para a versão final do protótipo.

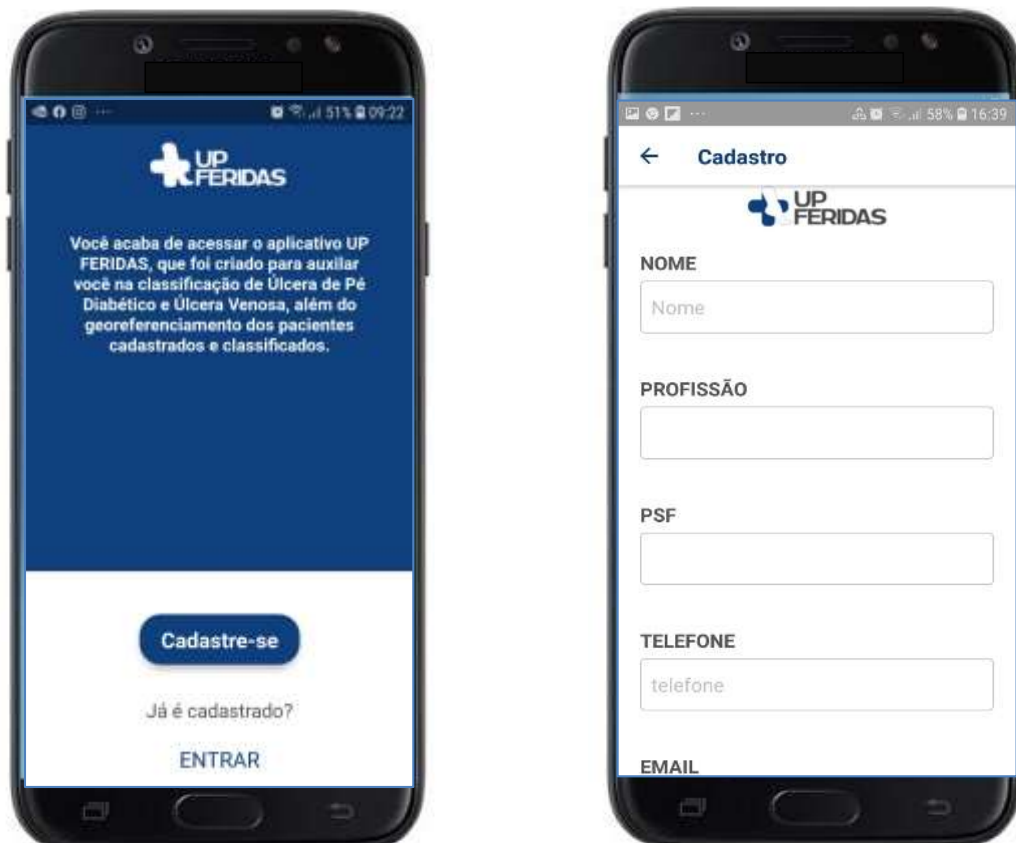
## 5.2.2 Disponibilidade do APP nas plataformas digitais

Este aplicativo já encontra-se disponível no *Google Play*, podendo ser utilizado nas plataformas *Android*, posteriormente sendo disponibilizado também para versões *iOS*.

O conteúdo coletado na fase de prototipagem, através da criação das telas com *wareframes* clicáveis (*front end*), no *Marvel APP*, foi transformado em um formato adequado, codificado em linguagem computacional e embutido no *software* (*back end*). Desse modo, o conteúdo levantado na fase anterior foi de extrema importância para a fase de implementação da linguagem de programação e criação efetiva do APP UP FERIDAS.

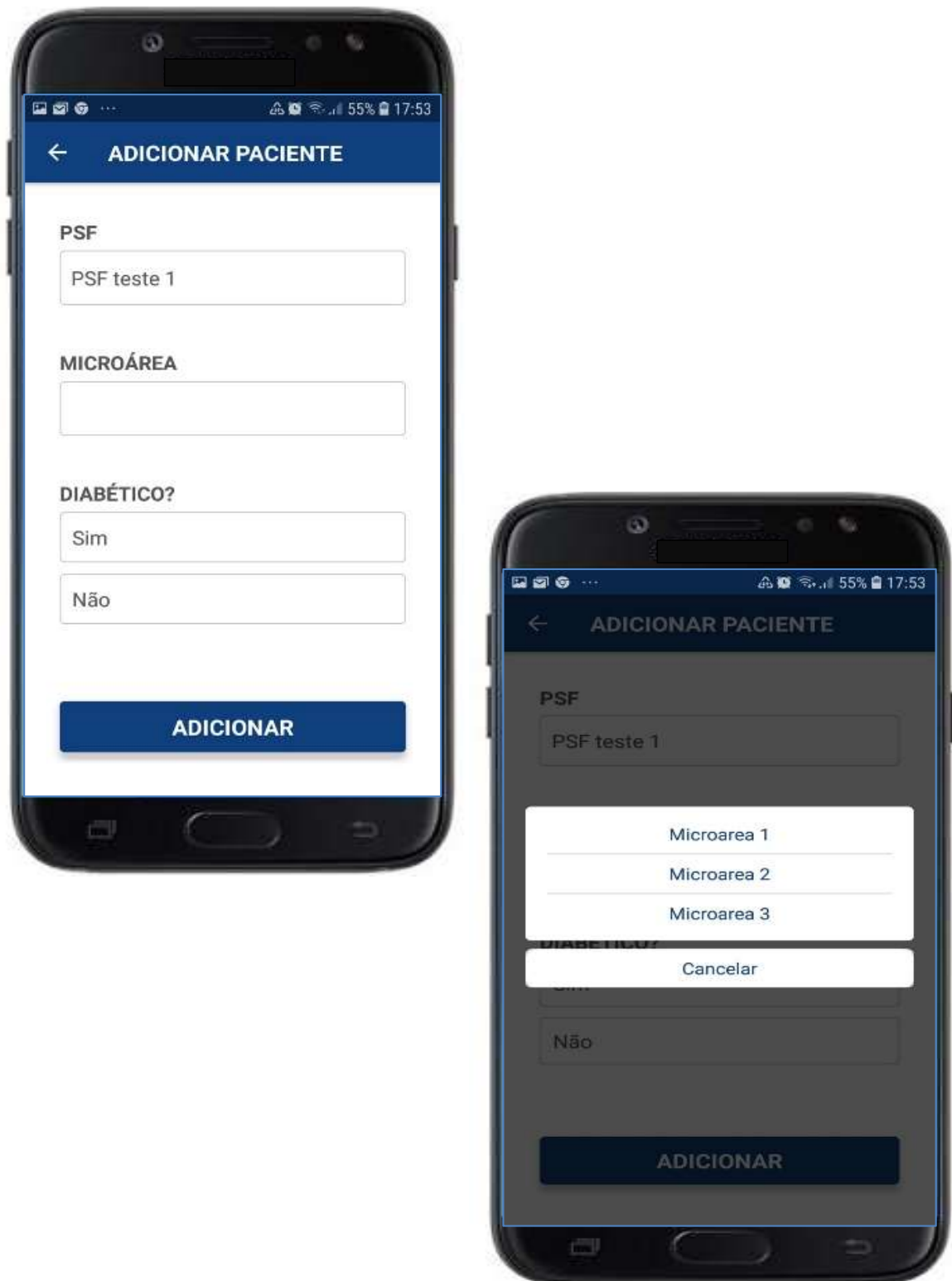
No cadastro do profissional de saúde (**Figura 24**), que será o usuário do aplicativo, será possível a vinculação da sua área e micro-área (**Figura 25**), termos referentes ao território da Estratégia Saúde da Família, caso seja utilizado nesta estratégia, o que se mostra como grande diferencial deste aplicativo, uma vez que possibilitará o geolocalização dos pacientes cadastrados.

**Figura 24. Cadastro do usuário**



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 25. Vincular área e micro-área do Programa Saúde da Família





Após o cadastro do usuário, será então possível cadastrar os pacientes, não sendo limitado o número de novos cadastros, como mostra a **Figuras 26**.

**FIGURA 26. Cadastro e acompanhamento do paciente**

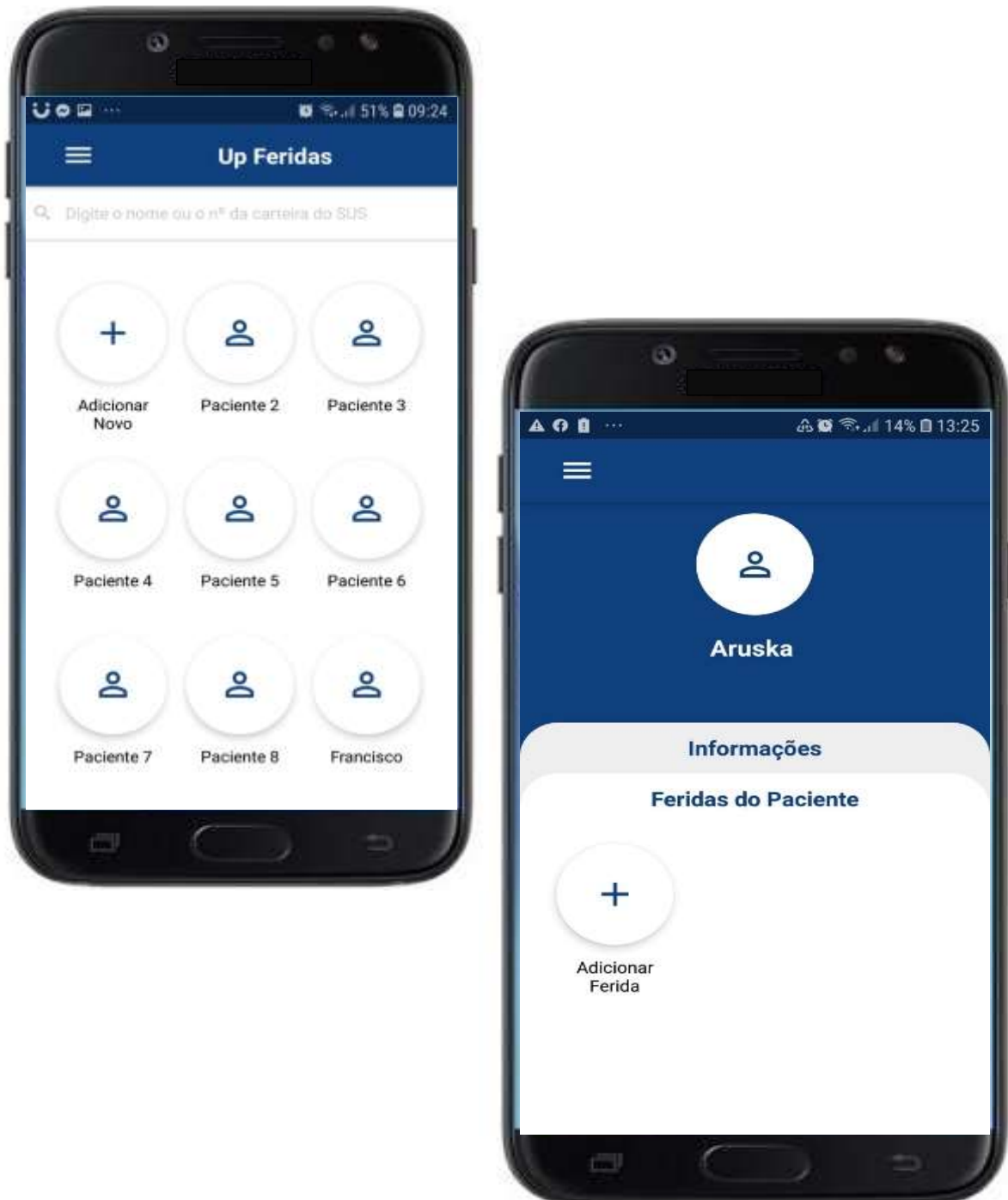
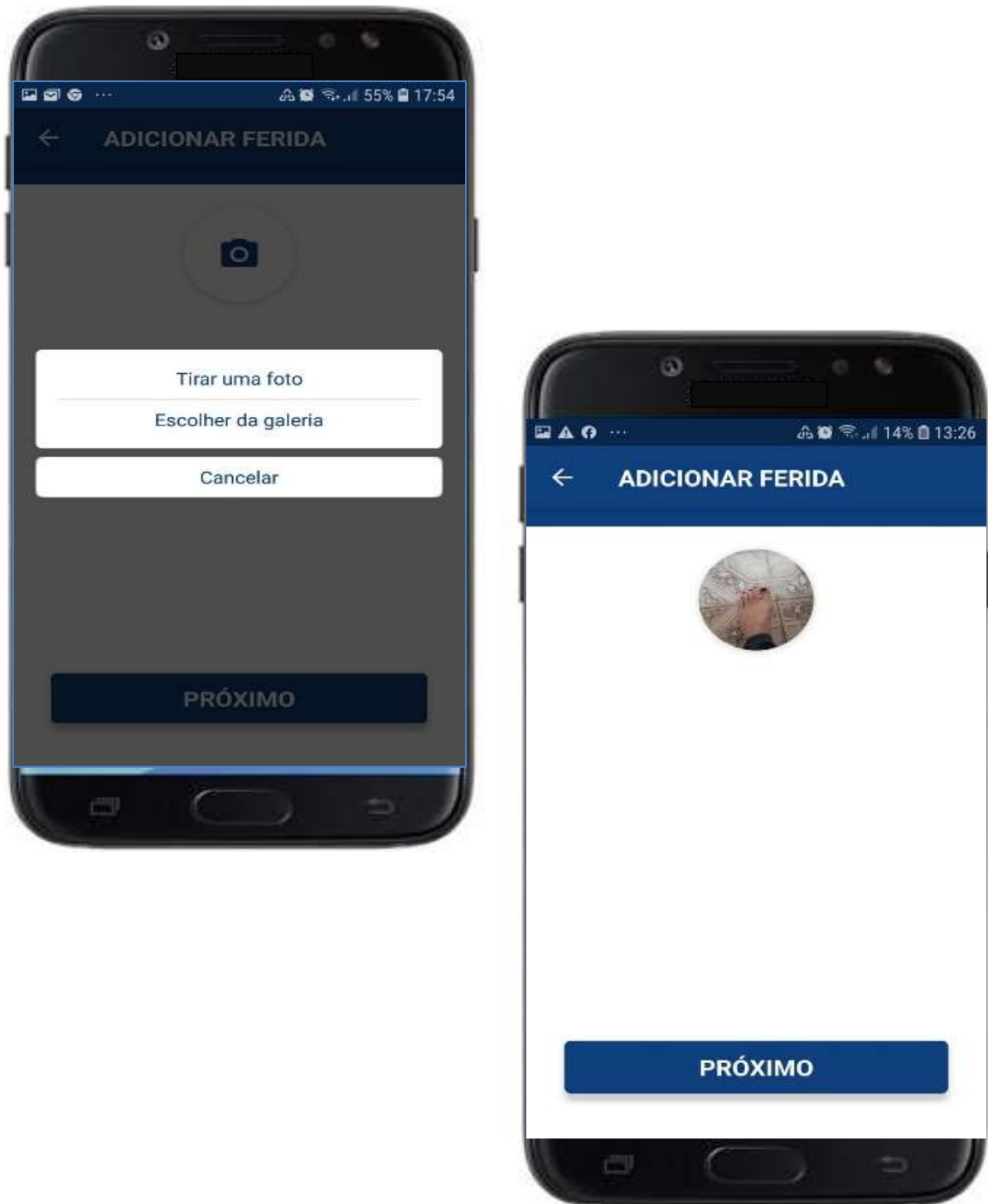


Figura 27 – Captura da imagem da ferida



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 28 – Local e avaliação da ferida

The image displays two sequential screens of a mobile application for wound assessment. Both screens are titled "ADICIONAR FERIDA" (Add Wound) and feature a blue header with a back arrow.

**Left Screen: SELECIONE O MEMBRO DA FOTO (Select the limb from the photo)**

- PERNA ESQUERDA
- PÉ ESQUERDO
- PERNA DIREITA
- PÉ DIREITO

**PRÓXIMO** (Next)

**Right Screen: ADICIONAR FERIDA (Add Wound)**

- COMPRIMENTO (cm)** (Length in cm): Comprimento
- LARGURA (cm)** (Width in cm): Largura
- EXTENSÃO - LARG \* COMP (cm<sup>2</sup>)** (Extension - Length \* Width in cm<sup>2</sup>): Extensão

**PRÓXIMO** (Next)

Figura 29 – Tela para iniciar Classificação UPD



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 30 – Classificação UPD - P.E.D.I.S

The image displays two Samsung smartphones side-by-side, both showing the 'CLASSIFICAÇÃO UPD' application interface. The top status bar on both phones shows the time as 22:08, signal strength, Wi-Fi, and battery icons.

**Left Smartphone Screen:**

- Header: ← CLASSIFICAÇÃO UPD
- Section: P.E.D.I.S
- Image: A circular photo of a patient's foot with a wound.
- Text: Paciente 1
- Section: PERFUSÃO
- List of criteria:
  - 1 - Lesões pre ou pós ulcerosas completamente epitelizadas.
  - 2 - Ferida superficial, não comprometendo tendões, músculos.
  - 3 - Ferida que atinge tendão ou musculo
  - 4 - Ferida profunda que afeta o osso ou articulações

**Right Smartphone Screen:**

- Header: ← CLASSIFICAÇÃO UPD
- Section: P.E.D.I.S
- Image: A circular photo of a patient's foot with a wound.
- Text: Paciente 1
- Section: EXTENSÃO
- Section: COMPRIMENTO (cm)  
Input field: Comprimento
- Section: LARGURA (cm)  
Input field: Largura
- Section: EXTENSÃO - LARG \* COMP (cm<sup>2</sup>)  
Input field: Extensão

Fonte: Própria autora (2020).

Figura 30 – Classificação UPD - P.E.D.I.S (Continua)



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 30 – Classificação UPD - P.E.D.I.S (Conclusão)



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 31 – Classificação UPD – CAIAFA

The image shows a smartphone screen with a blue header bar containing a back arrow and the text "CLASSIFICAÇÃO UV". Below this is a dark blue bar with the text "CAIAFA". A white box contains the instruction: "Clique na linha que melhor se encaixa com as características da ferida." Below the instruction is a table with three columns: "SENSIBILIDADE", "DEFORMIDADE", and "ÚLCERA". The table has four rows of criteria. Below the table are five rows of descriptive text for each criterion.

SENSIBILIDADE	DEFORMIDADE	ÚLCERA
PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE
AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE
AUSENTE	AUSENTE OU PRESENTE	CICATRIZADA

Úlcera superficial com ou sem infecção superficial

Úlcera profunda, sem infecção e sem atingir o osso

Infecção profunda (celulite, abscesso, tendinite, sinovite, osteomielite)

Necrose ou gangrena localizada

Necrose ou gangrena extensa

Fonte: Própria autora (2020).



Figura 32 – Tela para iniciar Classificação UV



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 33 – Classificação UV - CEAP

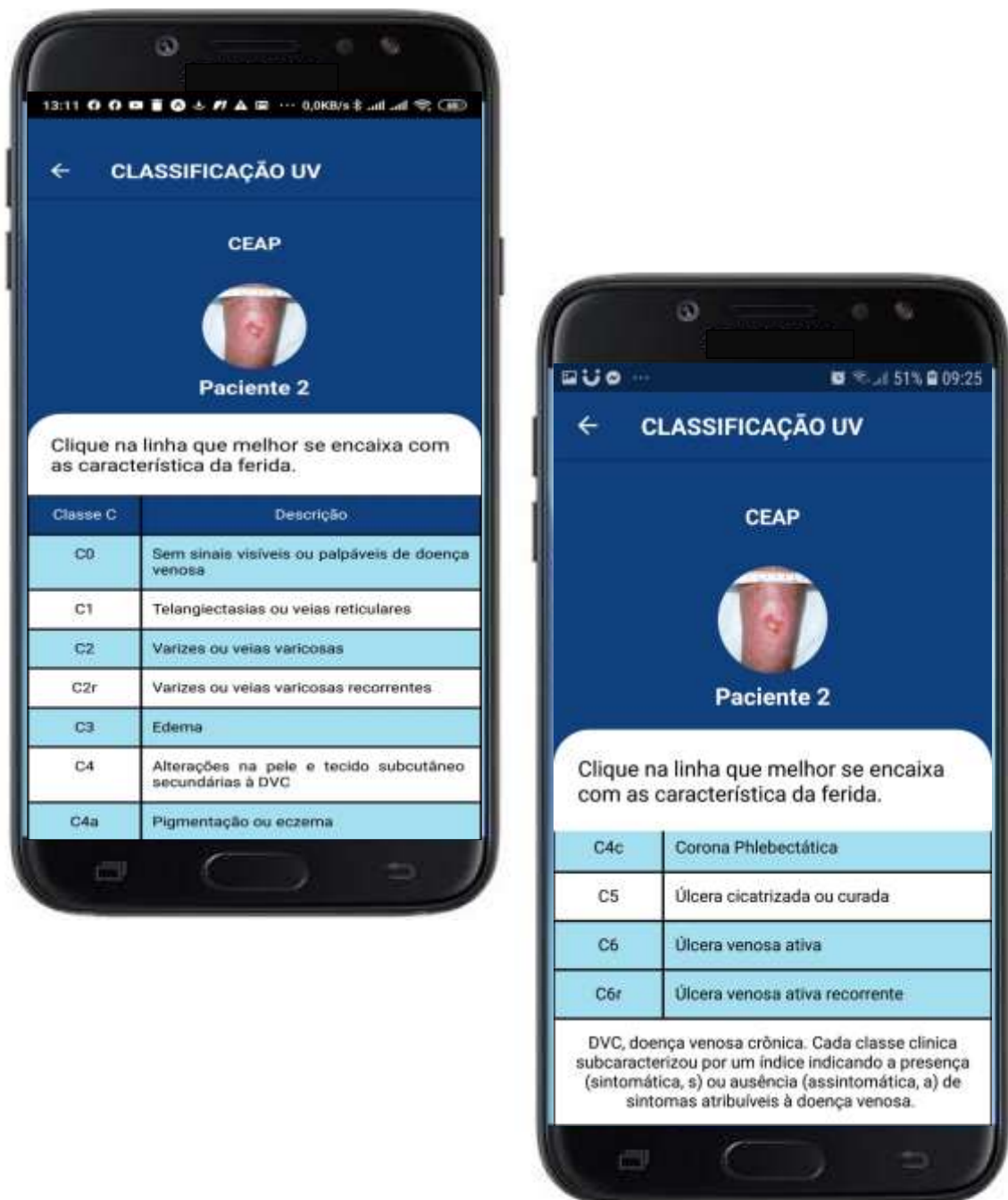


Figura 34 – Classificação UV - PITTA



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 35 – Acompanhamento da ferida



Fonte: Própria autora (2020).

### 5.2.3 Registro do software

Após a elaboração final do software, foi realizado a solicitação do registro através do Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI, para emissão do Certificado de Registro de Programa de Computador, através do Processo Nº BR512019000983-5, conforme ANEXO I.

A solicitação foi realizada para o software de título UP FERIDA, sendo seus autores Guilherme Benjamim Brandão Pitta, Ailton Mota do Nascimento Galvão, Aruska Kelly Gondim Magalhães Araújo, Adeline Soraya de Oliveira da Paz Menezes, Rosângela Simões Gonçalves e Renata da Silva Miranda.

A linguagem de programação foi JAVA, com campo de aplicação SD-01, tipo de programa AP-01 e algoritmo hash SHA-512. Após seu registro foi disponibilizado o resumo digital hash, tornando este software de registro exclusivo.

Após o primeiro Certificado de Registro de Programa de Computador, fora solicitado novo registro com a atualização do software, uma vez que cada atualização de versão gera um novo algoritmo hash SHA-512, permanecendo a linguagem de programação JAVA, com campo de aplicação SD-01, tipo de programa AP-01, com validade por 50 anos.

Na atualização do Registro citam-se como autores Guilherme Benjamim Brandão Pitta, Ailton Mota do Nascimento Galvão, Aruska Kelly Gondim Magalhães Araújo, Adeline Soraya de Oliveira da Paz Menezes, Rosângela Simões Gonçalves e Renata da Silva Miranda, Valesca Barreto Luz e Camila Calado de Vasconcelos e Titulares a Universidade Federal de Alagoas – UFAL e Fundação Educacional Jaime de Altavila – FEJAL.

## 6 DISCUSSÃO

O uso de aplicativos como ferramenta na saúde é bastante inovador, e apresenta-se como método capaz de gerar o monitoramento remoto dos pacientes, bem como apoiar o processo de tomada de decisões, haja vista que os aparelhos móveis, que hospedam esses aplicativos, são utilizados por profissionais de saúde na proporção de 45% a 85% (KOBAYASHI *et al.*, 2015).

Desse modo, reconhece-se a importância desses profissionais se reinventarem, no que diz respeito à apropriação social das novas metodologias e tecnologias, na busca de proporcionar afinidade entre pessoas de diferentes culturas e conhecimentos, com objetivo de melhorar cada vez mais a assistência prestada na saúde, desde o planejamento estratégico, aos cuidados à saúde de forma direta (SABOIA, 2017).

No tocante aos recursos tecnológicos, os benefícios no cenário da saúde são perceptíveis, pois computadores e dispositivos móveis aparecem de forma cada vez mais crescente e positiva, causando impacto para sociedade (PEREIRA *et al.*, 2019) como é o caso do aplicativo UP FERIDA, que é uma tecnologia inovadora, por tratar-se da produção de um software, sendo uma ferramenta capaz de auxiliar profissionais de saúde na classificação e rastreamento de úlceras de pé diabético e úlcera venosa.

Um dos maiores desafios no início da pesquisa foi descobrir os caminhos de como profissionais de saúde seguiriam as etapas de elaboração de protótipo para um aplicativo e quais seriam essas etapas dessa elaboração.

Após descobrir-se a existência do software *Marvel APP*, identificou-se a possibilidade para elaboração do protótipo do aplicativo, com a possibilidade de criação de telas com links clicáveis, sendo possível a simulação do *APP* antes mesmo de que fosse dado sequência na etapa seguinte, a da linguagem de programação, realizada por equipe especializada da informática.

Só então foi possível efetivar o processo de construção do protótipo, oportunizando a grande descoberta da possibilidade concreta de profissionais de saúde estarem desenvolvendo aplicativos, nessa era tecnológica.

Dando seguimento às etapas de laboração foi feito o questionário de avaliação com profissionais de saúde, seguindo as normas regulamentadoras para validação de tecnologias inovadoras, onde pode-se contar com a participação de

profissionais de saúde com mais de dois anos de experiência profissional, o que colaborou com a implementação da proposta inicial do protótipo, sendo possível realizar modificações e ajustes necessários a melhoria do APP, na visão de seus futuros usuários.

Nesta pesquisa também foi feito um mapeamento tecnológico dos APPs disponíveis no mercado, com vinculação da temática. A avaliação mostrou que a maioria dos aplicativos são voltados ao ensino e aprendizagem, e nenhum apresentou a possibilidade de classificação de feridas como as úlceras de pé diabético e úlceras venosas, diferenciando a funcionalidade do UP FERIDA de todos os aplicativos identificados.

Outra vantagem do UP FERIDA é a possibilidade da geolocalização/referenciamento de todos os pacientes cadastrados, não só de forma individual, mas de acordo com a classificação da ferida. Quando colocado em prática, será possível mapear desde equipes de saúde de forma local, como todo o município, estado e possivelmente todo o país, se lançado de forma ampla, à nível federal.

A monetização do aplicativo poderá ocorrer vinculando empresas relacionadas à temática, bem como a sua vinculação direta à municípios ou empresas ligadas à esse grupo de pacientes, possibilitando seu uso com área territorial pré-determinada e arquivo de informações armazenadas em nuvem específica.

O respaldo legal do uso da imagem do monitoramento fotográfico das feridas dos pacientes será consentida através da assinatura física do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que deverá ser arquivada no serviço, com cópia para o paciente, além desse registro no início do cadastro de cada paciente.

Quando utilizado as funcionalidades do UP FERIDA, será possível apoiar principalmente no que diz respeito à política de assistência primária, considerando a grande importância dos relatórios que podem ser gerados pelo APP, podendo influenciar nas decisões das políticas públicas, desde à assistência à saúde aos direcionamentos de gestão.

Seguindo a metodologia de avaliação realizado, se propõe dar seguimento posterior à esta pesquisa, no que diz respeito à validação deste aplicativo, seguindo as normas regulamentadoras, incluindo a avaliação de especialistas na área da tecnologia da informática, além de profissionais de saúde, todos com mais de dois anos de experiência, bem como a aplicação prática do aplicativo na classificação e rastreamento dos pacientes em municípios.

A utilização efetiva desta ferramenta poderá causar impacto grandioso no que diz respeito à assistência desses pacientes, auxiliando os profissionais nos cuidados à saúde, além de dar mais visibilidade dessa problemática no cenário municipal, estadual e até mesmo brasileiro, podendo assim apoiar a condução de políticas públicas mais eficientes.



## 7 CONCLUSÃO

A classificação e rastreamento de pacientes com úlcera de pé diabético (UPD) e úlcera venosa (UV) pode ser realizado através do uso do aplicativo UP FERIDA, contribuindo assim para o direcionamento de políticas públicas mais eficazes, bem como para a qualidade de vida desses pacientes.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR ISO/IEC 25062:2011. **Engenharia de Software - Requisitos e avaliação de qualidade de produto de software (SQuaRe)** - Formato comum da Indústria (FCI) para relatórios de teste de usabilidade [Internet]. Acesso em: 15 jan. 2019. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br>.
- ALMEIDA, S. A.; *et al.* Avaliação da qualidade de vida em pacientes com diabetes mellitus e pé ulcerado. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, São Paulo, v.2, p.142-6142, 2013.
- ANDRADE, L. V. **A importância do rastreamento, da promoção da saúde e do manejo da Diabetes Mellitus**. Trabalho de Conclusão de Curso. Goiânia - 2014.
- ARAÚJO, M. V. S.; ALVES, F. **Utilização de Dispositivos Móveis em Monitoramento de Saúde**. III Jornada Científica de Sistemas de Informação (JORNACSI). Parnaíba - PI: Anais da III Jornada Científica de Sistemas de Informação 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica**. Brasília, 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual do pé diabético: estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica**. Brasília, 2016.
- Consenso Internacional sobre o pé Diabético. **Grupo de Trabalho Internacional sobre o Pé Diabético**. (2001). Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal. Direção: Pedrosa, .C., Brasília, 20p.
- COSTA, L. M.; HIGINO, W. J. F.; LEAL, F. J.; COUTO, R. C. Perfil clínico e sociodemográfico dos portadores de doença venosa crônica atendidos em centros de saúde de Maceió (AL). **Jornal Vascular Brasileiro**, Porto Alegre.v. 11, nº 2, 2012.
- CAIAFA, J. S.; CASTRO, A. A.; FIDELIS, C.; SANTOS; SILVA, V. P.; E. S.; SITRÂNGULO JR., C. J. Atenção integral ao portador de pé diabético. **Jornal Vascular Brasileiro**, Porto Alegre, v.10 no.4, supl.2, 2011.
- DANTAS, D.V.; TORRES, G. V.; NÓBREGA, W. G.; MACEDO, E.A.B.; COSTA, I.K.F.; MELO; G.S.M. *et al.* Assistência a portadores de úlceras venosas baseada em protocolos: revisão de literatura em bases de dados eletrônicas. **Revista de Enfermagem UFPE** 2011.
- Eklöf, MD; *et al.* Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: Consensus statement. **Journal of Vascular Surgery**. v. 40, nº 6. Dezembro. 2004.
- EVANGELISTA, D.G.; MAGALHÃES, E.R.M.; MORETÃO, D.I.C., STIVAL M.M., LIMA, L.R. Impact of chronic wounds in the quality of life for users of family health strategy. **Revista de Enfermagem Centro Oeste Mineiro**. 2013.
- EKLÖF, MD; *et al.* Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: Consensus statement. **Journal of Vascular Surgery**. v. 40, Nº 6. Dezembro. 2004.
- FATHEMA, N.; SHANNON, D.; ROSS, M. Expanding The Technology Acceptance Model (TAM) to Examine Faculty Use of Learning Management Systems (LMSs) In Higher Education Institutions. **Journal of Online Learning and Teaching** v. 11, n. 2, June 2015.

GALVÃO, A.M. **Disciplina Meu Primeiro Aplicativo**. Rede Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO. UFAL, 2019.

GHOTASLOU, R.; MEMAR, M. Y; ALIZADEH, N. Classification, microbiology and treatment of diabetic foot infections. **Journal of Wound Care**, v. 27, n. 7, p. 434- 441, ago. 2018.

KIESKI, G,; TURRA, K. Sistematização da assistência de enfermagem na terapia compressiva: uma possibilidade terapêutica. **Revista Eletrônica da Faculdade Evangélica do Paraná**. 2012

KOBAYASHI RM, LEITE MMJ. Technological competencies in cardiovascular nursing education. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**. 2015

LIPSKY, B. A; BERENDT, A. R; CORINA, P. B; PILE, J. C; PETERS, E. J. G; ARMSTRONG, D. G; DEERY, H. G; EMBIL, J. M; JOSEPH, W. S; KARCHMER, A. W; PINZUR, M. S. SENNEVILLE, E. Infectious diseases society of america clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. **Clinical infectious diseases**, [S.l.], v. 54, n. 12, p. 132-173, jun. 2012.

LIMA, I. G.; et al. Educar para prevenir: a importância da informação no cuidado do pé diabético. **Revista Conexão**. UEPG, 186 - Ponta Grossa, v. 13 n.1 - jan./abr. 2017.

LIMA, N. B. A.; AGRA, G.; SOUSA, A. T. O.; GOUVEIA, B. L. A. Perfil sociodemográfico, clínico e terapêutico de pacientes com feridas agudas e crônicas. **Revista de Enfermagem UFPE on line.**, Recife, jun., 2016.

OLIVEIRA, G. R. B.; NOGUEIRA, G. A.; CARVALHO, M. R.; ABREU, A. M. Caracterização dos pacientes com úlcera venosa acompanhados no Ambulatório de Reparo de Feridas. **Revista Eletrônica de Enfermagem**. 2012 jan/mar.

PEREIRA F.G.F, Rocha D.J.L, Melo G.A.A, Jaques R.M.P.L, Formiga L.M.F. Construção e validação de aplicativo digital para ensino de instrumentação cirúrgica. **Revista Cogitare Enfermagem UFPR**. 2019; 24. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v24i0.58334>.

PITTA, G. B. B.; MIRANDA, R. S. **CLASSIFICAÇÃO DA DOENÇA VENOSA CRÔNICA**. Encontro Norte-nordeste de Angiologia e Cirurgia Vasculare. Maceió, Alagoas, 2018.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. **Fundamentos de Pesquisa em Enfermagem: Avaliação de evidências para as práticas de enfermagem**. 7 ed. Porto Alegre (RS): Artmed, 2011.

PORTER, J.M.; MONETA, G.L. Reporting standards in venous disease: an update. International consensus committee on chronic venous disease. **Journal of Vascular Surgery**. 1995.

PRINCEWATER HOUSE COOPERS. **Touching Lives through Mobile Health: Assessment of the Global Market Opportunity**. PwC, 2012. [Internet] Disponível em: <https://www.pwc.in/ass ets/pdfs/publications-2012/touching-lives-through-mobile-health-february-2012>.

REIS, B. M; *et al*. Rastreamento de doenças vasculares: um relato de experiência sobre ação social em Goiânia – Goiás. **Revista Educação em Saúde**.V8. Suplemento 1. 2020.  
ROCHA, F. S.; SANTANA, E. B.; SILVA, É. S.; CARVALHO, J. S. M.; CARVALHO, F. L. Q. **Uso de APPS para a promoção dos cuidados à saúde**. III Seminário de Tecnologias aplicadas em Educação e Saúde. 2017

**SABOIA, D. M. CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE APLICATIVO EDUCATIVO PARA PREVENÇÃO DA INCONTINÊNCIA URINÁRIA EM MULHERES APÓS O PARTO.**

Universidade Federal do Ceará. 2017.

SANTOS, K. P. B.; et al. Carga da doença para as amputações de membros inferiores atribuíveis ao diabetes mellitus no Estado de Santa Catarina, Brasil, 2008-2013. **Caderno de Saúde Pública**, 34(1):e00013116, 2018.

SENTEIO, J. S. Prevalência de fatores de risco para o desenvolvimento de pé diabético. **Revista de pesquisa cuidado é fundamental**. Online, out/dez 10(4): 919-925, 2018.

SILVA, J. M. T. S.; et al. Fatores associados à ulceração nos pés de pessoas com diabetes mellitus residentes em área rural. **Revista Gaúcha de Enfermagem** 2017.

TEZA, P. **Front End da Inovação: proposta de um modelo conceitual**. 2012. 147 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, SC, 2012.

TENÓRIO, L. C. F. R. M.; OLIVEIRA, A. L. G.; AMORIM, Y. P. S. V. Educação em Saúde Através das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação: uma análise de Florianópolis, SC, 2012. sobre a (re)orientação dos nativos digitais no ciberespaço. **Revista Científica Interdisciplinar**. v.1,n.1, artigo nº 10, Julho/Setembro 2014

TIBES, C. M. S. **Aplicativo móvel para prevenção e classificação de úlceras de pressão**. São Carlos: UFSCar, 2015.

TIBES, C. M. S.; DIAS, J. D. D.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Mobile applications developed for the health sector in Brazil: an integrative literature review. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 2, p. 479- 486, 2014.

TIMOTHY, T. ; URSAVAS, O. F.; BAHC, E. Efficiency of the technology acceptance model to explain pre-service teachers' intention to use technology A Turkish study. **Campus-Wide Information Systems** - October 2011.

## ANEXO A – 1º REGISTRO DO PROGRAMA DE COMPUTADOR

		 
	<b>REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL</b> MINISTÉRIO DA ECONOMIA <b>INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL</b> DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS	
<h2>Certificado de Registro de Programa de Computador</h2>		
<b>Processo Nº: BR512019000983-5</b>		
<p>O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 21/05/2019, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.</p>		
<b>Título:</b> UP FERIDA		
<b>Data de publicação:</b> 21/05/2019		
<b>Data de criação:</b> 13/05/2018		
<b>Titular(es):</b> AILTON MOTA DO NASCIMENTO GALVÃO		
<b>Autor(es):</b> GUILHERME BENJAMIM BRANDÃO PÍTTA; ARUSKA KELLY GONDIM MAGALHÃES ARAÚJO; ADELINE SORAYA DE OLIVEIRA DA PAZ MENEZES; ROSANGELA SIMÕES GONÇALVES; RENATA DA SILVA MIRANDA		
<b>Linguagem:</b> JAVA		
<b>Campo de aplicação:</b> SD-01		
<b>Tipo de programa:</b> AP-01		
<b>Algoritmo hash:</b> SHA-512		
<b>Resumo digital hash:</b> 07E547D9586F6A73F73FBAC0435ED76951218FB7D0C8D788A309D7854368BB642E93A252A954F23912547D1E8 A3B5ED6E1BFD7097821233FA0538F3DB854FEE6		
<b>Expedido em:</b> 28/05/2019		
<p><b>Aprovado por:</b>          Ltane Elizabeth Caldeira Lage          Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados</p>		

## ANEXO B – ATUALIZAÇÃO DO REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR

			 
		<b>REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL</b> MINISTÉRIO DA ECONOMIA <b>INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL</b> DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS	
<h3>Certificado de Registro de Programa de Computador</h3>			
<b>Processo Nº: BR512020001116-0</b>			
<p>O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 10/06/2020, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.</p>			
<b>Título:</b> UP Ferida			
<b>Data de publicação:</b> 10/06/2020			
<b>Data de criação:</b> 28/05/2020			
<b>Titular(es):</b> UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS; FUNDAÇÃO EDUCACIONAL JAYME DE ALTAVILA - FEJAL			
<b>Autor(es):</b> ARUSKA KELLY GONDIM MAGALHÃES ARAÚJO; ADELINE SORAYA DE OLIVEIRA DA PAZ MENEZES; AILTON MOTA DO NASCIMENTO GALVÃO; : GUILHERME BENJAMIM BRANDÃO PITTA; : RENATA DA SILVA MIRANDA; VALESCA BARRETO LUZ; CAMILA CALADO DE VASCONCELOS			
<b>Linguagem:</b> JAVA			
<b>Campo de aplicação:</b> SD-01			
<b>Tipo de programa:</b> AP-01			
<b>Algoritmo hash:</b> SHA-512			
<b>Resumo digital hash:</b> 07919a8e2487a4675ec3a57bc80271deb979ab4142b6e8dc13f554ceac610f9959abc44e425d0a0a276e8488d8d912dbf09b99e56fa034a7c58685593efe20eb			
<b>Expedido em:</b> 23/06/2020			
			
<b>Aprovado por:</b> Helmar Alvares Chefe da DIPTO - Portaria/INPI/DIRPA Nº 09, de 01 de julho de 2019			