

Uma análise de aplicativos móveis para apoiar o tratamento de feridas

AN ANALYSIS OF MOBILE APPLICATIONS TO SUPPORT WOUND CARE

Bruno Santana da Silva¹, Denys Rafael Nobre de Oliveira²

¹. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7689-8000>
Email: bruno@imd.ufrn.br

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1520-3156>
Email: denys.nobre@outlook.com

Correspondência: .

Copyright: Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.

Conflito de interesses: os autores declaram que não há conflito de interesses.

Como citar este artigo

Bruno Santana da Silva¹, Denys Rafael Nobre de Oliveira. Uma análise de aplicativos móveis para apoiar o tratamento de feridas. Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais. [online], volume 9, n. 2. Editor responsável: Luiz Roberto de Oliveira. Fortaleza, dez de 2024. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/resdite/index>. Acesso em “dia/mês/ano”.

Data de recebimento do artigo: 16/12/2020

Data de aprovação do artigo: 17/05/2023

Data de publicação: 23/12/2024

Resumo

Introdução: O tratamento de feridas na pele é um processo onde profissionais de enfermagem analisam várias informações. Aplicativos são sistemas de informação promissores para auxiliar este processo por lidarem facilmente com imagens e serem móveis. **Método:** Este trabalho apresenta uma análise de aplicativos Android na Play Store que abordam o tratamento

de feridas. **Resultado:** Entre janeiro e fevereiro de 2020 foram encontrados 41 aplicativos móveis em Português e Inglês com instalação gratuita. Os aplicativos identificados oferecem algum apoio computacional a todas atividades básicas do processo de tratamento de feridas, apesar de nenhum deles apoiar todo o processo. Foram identificados 8 tipos de apoio computacional nos aplicativos analisados, envolvendo 26 funcionalidades. **Conclusão:** Essa compreensão do estado da arte é importante para auxiliar o desenvolvimento de novos aplicativos em uma área onde análise holística é fundamental.

Palavras-chave: Aplicativo móvel. Enfermagem. Feridas na pele.

Abstract

Introduction: Wound care is a process where nursing professionals analyze lots of information. Apps are promising information systems to assist this process as they handle images easily and are mobile. **Method:** This paper presents an analysis of Android apps on Play Store that address wound care. **Results:** Between January and February 2020, 41 mobile applications were found in Portuguese and English with free installation. The identified applications offer some computational support to all basic activities of the wound treatment process, although none of them support the entire process. Eight types of computational support were identified in the applications, involving 26 functionalities. **Conclusion:** This state-of-the-art understanding is important to assist development of new applications in an area where holistic analysis is essential.

Keywords: Mobile application; Nursing; Skin wounds.

1. Introdução

Feridas na pele afetam a saúde e a qualidade de vida de muitas pessoas em todo o mundo. As feridas, em especial quando crônicas, precisam de cuidados elaborados por semanas e até meses, com base em muitas informações. Enfermeiros geralmente são os profissionais que mais contribuem com o tratamento de feridas.

O enfermeiro inicia o processo de tratamento de feridas^{1,2} analisando o histórico de saúde do paciente e da ferida, bem como os tratamentos anteriores. Essas informações lhe fornecem contexto para avaliar as condições atuais de saúde do paciente e da ferida para fazer um diagnóstico. Depois, ele trata a ferida e a protege com a cobertura necessária. Por fim, ele registra informações sobre o tratamento realizado. Além de tratar, o enfermeiro também pode prevenir a ocorrência de feridas. Neste trabalho, a prevenção será considerada como parte do processo de tratamento de feridas.

Como enfermeiros fazem uso e produzem várias informações durante tratamento de feridas, eles costumam utilizar diferentes ferramentas baseadas em Tecnologias Digitais de Informação e das Comunicações para melhor gerenciar tais informações. Apesar de papel e caneta – tecnologia de lectoescrita na modalidade analógica, ainda ser bastante utilizada, nas últimas décadas sistemas computacionais têm ocupado espaço na área da enfermagem^{3,4}. No âmbito de feridas especificamente, a literatura relata vários esforços de pesquisa no desenvolvimento de sistemas computacionais para apoiar as atividades dos enfermeiros durante o processo de tratamento⁴.

Dentre os tipos de sistemas computacionais promissores, os aplicativos móveis se destacam pela possibilidade de capturar e processar fotos de feridas, pela conectividade para compartilhar informações e pela disponibilidade, dado que os profissionais costumam possuir e manter consigo seus smartphones. Entretanto, é relevante conhecer o estado da arte dos aplicativos móveis para apoiar o tratamento de feridas. Que aplicativos estão disponíveis? Como eles apoiam o processo de tratamento de feridas?

Este trabalho apresenta uma revisão sistemática de aplicativos móveis que apoiam o tratamento de feridas.

2. Métodos

Foi realizada uma busca sistemática por aplicativos móveis sobre o tratamento de feridas para Android na Play Store (<https://play.google.com>) entre janeiro e fevereiro de 2020. Buscou-se separadamente pelos seguintes termos em Português e Inglês: ferida, ferimento, lesão, trauma, úlcera, *wound*, *injury*, *lesion*, *trauma* e *ulcer*. Os critérios de

inclusão foram: (1) interface com usuário em Português ou Inglês, (2) abordar o tratamento de feridas na pele, (3) apoiar o trabalho de profissionais de enfermagem, (4) ser de instalação gratuita e (5) disponibilizar informações na loja de aplicativos ou site do desenvolvedor que complementem a navegação pela interface. Os critérios de exclusão foram: (1) abordar apenas feridas internas (e.g. ósseas, musculares, dentárias) ou outras doenças de pele (e.g. câncer, acne), (2) ser feito para não profissionais de enfermagem, (3) não oferecer suporte direto ao tratamento de feridas (e.g. jogos, dicionários) e (4) exigir login sem oferecer possibilidade de cadastro de usuário, nem disponibilizar informações na loja ou no site do desenvolvedor.

Em cada termo pesquisado, anotou-se o total de aplicativos encontrados (2ª coluna da Tabela 1) e foi realizado um primeiro filtro com base no nome e no logo do aplicativo. Os aplicativos que claramente não atendiam aos critérios de inclusão ou atendiam aos critérios de exclusão foram descartados. Em casos de dúvida, foi realizada uma análise geral da página do aplicativo na Play Store para verificar se havia chances de atender aos critérios desejados. Caso existissem chances, o aplicativo foi mantido nos resultados deste primeiro filtro (3ª coluna da Tabela 1), ainda com repetições entre termos. Por último, os aplicativos restantes passaram por um segundo filtro que verificou os critérios mais detalhadamente, considerando: a página do aplicativo na loja, o site dos desenvolvedores e uso do aplicativo em *smartphone*. Neste passo, os aplicativos repetidos foram removidos (4ª coluna da Tabela 1).

Os aplicativos móveis selecionados foram analisados em termos de: (1) linguagem da interface, (2) partes do processo de tratamento de feridas que os aplicativos poderiam apoiar, (3) tipo de suporte computacional oferecido e (4) suas principais funcionalidades. As atividades do processo de tratamento de feridas consideradas foram: prevenção, análise do histórico, avaliação do estado atual, limpeza, desinfecção, desbridamento, tratamento e registro. Os tipos de suporte computacional considerados foram: monitoramento do paciente e das suas feridas, orientações gerais e específicas (decorrentes da avaliação) sobre o tratamento das feridas, base de casos de tratamento de feridas, histórico e evolução das feridas, e modos de avaliação das feridas.

3. Resultados

Foram encontrados um total de 2495 aplicativos com repetições, somando os resultados de busca por cada termo (Tabela 1). Após o primeiro filtro restaram 303 aplicativos ainda com repetições. Depois do segundo filtro, obteve-se 41 aplicativos sem repetições.

Trinta e quatro aplicativos (83%) possuem interface com usuário em Inglês e apenas sete (17%) em Português.

3.1 Atividades do processo de tratamento de feridas apoiadas por aplicativos móveis

Os aplicativos móveis selecionados de algum modo apoiam uma ou mais atividades do processo de tratamento de feridas. Uma visão geral desse suporte oferecido aos profissionais de enfermagem é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1: Quantidade de aplicativos móveis encontrados sobre o tratamento de feridas

termo pesquisado	total de aplicativos encontrados (com repetição)	total de aplicativos no primeiro filtro (com repetição)	total de aplicativos no segundo filtro (sem repetição)
ferida	250	51	10
ferimento	249	44	12
lesão	250	25	0
trauma	250	32	3
úlceras	250	18	5
wound	248	51	10
injury	250	11	0
lesion	249	28	1
trauma	250	32	0
ulcer	249	11	0
total	2495	303	41

Fonte: Play Store.

A maior parte dos aplicativos móveis (34 ou 83%) oferece suporte aos profissionais de enfermagem para avaliar as condições atuais da ferida e da saúde do paciente. Desse modo, esses profissionais têm melhores condições de fazer o diagnóstico. Outro grupo de aplicativos (24 ou 59%) oferece apoio para o tratamento das feridas, o que costuma envolver informações sobre limpeza, medicação (ou intervenção equivalente) e cobertura (curativo). Depois, aparecem os aplicativos (13 ou 32%) que apoiam o registro de informações sobre o tratamento de feridas realizados para análise futura no histórico do paciente, e os aplicativos (9 ou 22%) que apoiam a prevenção de feridas, principalmente aquelas causadas por pressão. Por fim, 7 aplicativos (17%) apoiam a análise do histórico de saúde do paciente, das feridas e dos tratamentos realizados. Chama atenção o menor número de aplicativos que consultam o histórico do paciente comparado com os que fazem registro das informações necessárias. Em alguns casos, a consulta do histórico ficou sob a responsabilidade de outro software *web* ou *desktop*.

Os aplicativos móveis suportam em média 2,1 (42%) das 5 atividades do processo de tratamento de feridas. O WoundDesk, Tyssue Analytics e Wound Assessment (7%) se

destacam com algum suporte a 4 atividades do processo. Oito (20%) aplicativos suportam 3 atividades do processo. Vinte e um aplicativos (51%) suportam 2 atividades do processo. Por fim, 9 aplicativos (22%) abordam apenas 1 atividade do processo. As atividades de avaliação e tratamento são suportadas pela maior parte (20 ou 49%) dos aplicativos com mais de uma atividade, seguidas pelas atividades de avaliação e registro (11 ou 27% de aplicativos).

3.2 Tipo de apoio computacional oferecido pelos aplicativos móveis para o tratamento de feridas

Os aplicativos móveis analisados apoiam o processo de tratamento de feridas de diferentes formas. Os 8 tipos de apoios computacionais identificados envolvem prevenção, ensino, histórico e avaliação de feridas (Tabela 2).

Tabela 2: Etapas do processo de tratamento de feridas abordadas por cada artigo.

	aplicativo	prevenção	análise do histórico	avaliação	tratamento	registro p/ histórico	total
1	Feridas: Cuidados Básicos			x	x		2
2	imitoMeasure			x		x	2
3	WoundDesk		x	x	x	x	4
4	Wound Central			x	x		2
5	Wanda Enfermagem	x					1
6	WoundDoctor	x		x	x		3
7	Teleferidas			x	x	x	3
8	Diabetes em Foco	x					1
9	How to Treat a Wound				x		1
10	Wound Care Test			x	x		2
11	PocketGuide			x	x		2
12	Tyssue Analytics			x	x	x	4
13	Guia de Tratamento de Feridas			x	x		2
14	DermaRite			x	x		2
15	Wound Care Exam Quiz			x	x		2
16	CWCN Wound Care Exam Prep			x	x		2
17	MyWoundDoctor			x			1
18	OneWound			x			1
19	Wound Care Flashcards			x	x		2
20	Wound Assessment	x	x	x		x	4
21	How to Treat an Itching Wound				x		1
22	Braden Scale 4 Pressure Ulcer	x					1
23	NSW Trauma			x			1
24	Critical Care Nursing			x	x		2
25	Basic Life Support			x	x		2
26	Treatment for Ulcers			x	x		2

	aplicativo	prevenção	análise do histórico	avaliação	tratamento	registro p/ histórico	total
27	Pressure Ulcer	x		x			2
28	Up Feridas			x		x	2
29	Pass Surgery			x	x		2
30	LesionMeter			x		x	3
31	CollabCare - Wounds Services			x		x	2
32	Palliative Wound Pro	x			x		2
33	APD Skin Monitoring App			x		x	3
34	Woundly+			x		x	2
35	MyWoundDoctor		x	x		x	3
36	ImitoCam Enterprise			x		x	2
37	Burn: Diagnosis & Management	x		x	x		3
38	Explain Medicine				x		1
39	BTG VLU Registry		x	x		x	3
40	Nursing Basic Course Offline			x	x		2
41	All Skin Disorders	x		x	x		3
	total	9	7	34	24	13	

Fonte: dados produzidos nesta pesquisa.

Seis (15%) aplicativos apoiam a avaliação de risco de ocorrência de feridas para promover a prevenção, principalmente com a escala de Braden.

O aprimoramento do conhecimento de profissionais de enfermagem recebe suporte dos aplicativos móveis em ensino (1) de modo geral para qualquer ferida, (2) de modo específico com orientações particulares para a ferida sendo tratada, e (3) com exercícios sobre o tratamento de feridas, geralmente como preparatório para exames de certificação profissional. A maioria dos aplicativos móveis (19 ou 46%) oferecem orientações gerais sobre o tratamento de feridas, sem estar associada à avaliação da ferida ou do paciente corrente. Apenas dois (5%) aplicativos móveis apresentam orientações específicas com base em características do paciente e das feridas sendo tratados. Cinco aplicativos móveis (12%) possuem exercícios sobre o tratamento de feridas para treinamento para prova de certificação profissional. As interfaces com usuário de três deles são tão similares que um usuário pode pensar que eles são o mesmo software. Isso provavelmente decorre de reuso de software (projeto, código, etc.), pois foram desenvolvidos pela mesma empresa.

O diagnóstico da ferida e a decisão sobre o respectivo tratamento deve considerar o histórico e a evolução da saúde do paciente e da ferida. Treze aplicativos móveis (32%) apresentam apoio para a manutenção ou consulta do histórico das feridas. Cinco aplicativos (12%) vão um pouco além e auxiliam o usuário a comparar informações do histórico para compreender mais facilmente a evolução da ferida ao longo do tempo. Enquanto no histórico

as informações de diferentes momentos são tratadas de forma isolada, na evolução a intenção é entender como as informações mudaram ao longo do tempo. As diferenças ficam mais evidentes na evolução, facilitando a identificação de estabilizações, melhorias e pioras das feridas durante o tratamento.

Os profissionais de enfermagem podem usar aplicativos móveis para receber suporte à avaliação da ferida através de listas de verificação e de processamentos de imagem. Dez aplicativos móveis (24%) usam listas de verificação para orientar, sistematizar e processar informações que apoiam o diagnóstico das feridas. Nove aplicativos móveis (22%) realizam o processamento de imagens de feridas para realizar medidas e classificações automáticas. Isso tende a diminuir o esforço cognitivo exigido dos profissionais de enfermagem e a aumentar a precisão dos resultados. Como consequência, o processo de tratamento de feridas pode ser ligeiramente mais rápido e confiável. Além disso, o profissional tem melhores condições de direcionar sua atenção e cognição a outras atividades importantes no tratamento de feridas.

Cada aplicativo móvel oferece em média 1,68 (21%) de 8 tipos de apoios computacionais identificados para o tratamento de feridas. Os aplicativos WoundDesk e BTG VLU Registry (5%) se destacam oferecendo, respectivamente, 5 e 4 tipos de apoios computacionais. Quatro aplicativos (10%) oferecem 3 tipos de apoio computacional. Treze aplicativos (32%) oferecem 3 tipos de apoio computacional. Vinte e dois aplicativos (54%) oferecem apenas 1 tipo de apoio.

Oito aplicativos (20%) que apoiam a avaliação com lista de verificação também apoiam a manutenção do histórico de feridas. Cinco aplicativos (12%) que apoiam a análise da evolução das feridas também apoiam a manutenção do histórico de feridas e a avaliação via processamento de imagens. Quatorze aplicativos (34%) que oferecem apenas um apoio computacional apresenta orientações gerais sobre o tratamento de feridas.

3.3 Funcionalidades para apoiar o tratamento de feridas

Os apoios computacionais foram analisados em maior detalhe em termos de funcionalidades oferecidas pelos aplicativos móveis, referenciando alguns dos dados processados. A lista completa de funcionalidades identificadas nos aplicativos móveis é apresentada a seguir para facilitar uma visão geral do que existe disponível no mercado Android atualmente. Os aplicativos que oferecem cada funcionalidade são indicados por números entre parênteses, conforme indicado na Tabela 3.

Tabela 3. Apoio informacional oferecido pelo sistema proposto em cada artigo.

	aplicativo	prev	ensino			histórico		avaliação		total
		avaliação de risco	orientações gerais	orientações específicas	exercícios	histórico das feridas	evolução das feridas	lista de verificação	processamento de imagem	
1	Feridas: Cuidados Básicos		x							1
2	ImitoMeasure					x			x	2
3	WoundDesk		x			x	x	x	x	5
4	Wound Central		x					x		2
5	Wanda Enfermagem	x		x						2
6	WoundDoctor	x			x					2
7	Teleferidas					x		x		2
8	Diabetes em Foco	x								1
9	How to Treat a Wound		x							1
10	Wound Care Test				x					1
11	PocketGuide		x							1
12	Tyssue Analytics					x	x		x	3
13	Guia de Tratamento de Feridas		x							1
14	DermaRite			x				x		2
15	Wound Care Exam Quiz				x					1
16	CWCN Wound Care Exam Prep				x					1
17	MyWoundDoctor - Patient		x							1
18	OneWound								x	1
19	Wound Care Flashcards				x					1
20	Wound Assessment	x				x		x		3
21	How to Treat an Itching Wound		x							1
22	Braden Scale 4 Pressure Ulcer	x								1
23	NSW Trauma		x					x		2
24	Critical Care Nursing		x							1
25	Basic Life Support		x							1
26	Treatment for Ulcers		x							1
27	Pressure Ulcer	x	x							2
28	Up Feridas					x		x		2
29	Pass Surgery		x							1
30	LesionMeter					x	x		x	3
31	CollabCare - Wounds Services					x		x		2
32	Palliative Wound Pro		x							1
33	APD Skin Monitoring App					x	x		x	3
34	Woundly+					x			x	2
35	MyWoundDoctor					x		x		2
36	ImitoCam Enterprise					x			x	2
37	Burn: Diagnosis & Management		x							1
38	Explain Medicine		x							1
39	BTG VLU Registry					x	x	x	x	4
40	Nursing Basic Course Offline		x							1
41	All Skin Disorders		x							1

	aplicativo	prev	ensino			histórico		avaliação		total
		avaliação de risco	orientações gerais	orientações específicas	exercícios	histórico das feridas	evolução das feridas	lista de verificação	processamento de imagem	
	total	6	19	2	5	13	5	10	9	

Fonte: dados produzidos nesta pesquisa.

Sobre a prevenção, 2 funcionalidades foram identificadas:

- **Avaliar o risco de feridas** (aplicativos 5, 6, 8, 20, 22, 27): orienta o profissional de enfermagem na verificação das condições relacionadas com o risco de o paciente desenvolver feridas na pele, principalmente as feridas causadas por pressão. Neste caso, muitos aplicativos tomaram a escala de Braden como base. O principal resultado desta avaliação é um indicador para o nível de risco que o paciente está exposto no momento.
- **Consultar orientações sobre prevenção de feridas específicas** (aplicativo 5): apresenta para o profissional de enfermagem orientações sobre o que fazer para prevenir feridas em situações específicas, conforme o resultado da avaliação de risco de feridas realizada anteriormente.

Sobre o ensino, foram identificadas 4 funcionalidades:

- **Consultar orientações gerais sobre prevenção de feridas** (aplicativos 27, 32, 37): apresenta orientações gerais para os profissionais de enfermagem sobre o que fazer para prevenir feridas. Estas orientações gerais não estão associadas à funcionalidade de avaliação de risco de ocorrência de feridas.
- **Consultar orientações gerais de avaliação de feridas** (aplicativos 1, 11, 13, 24, 25, 26, 27, 29, 37, 40, 41): apresenta aos profissionais de enfermagem orientações gerais sobre como avaliar as feridas dos pacientes. Isso envolve orientações sobre estágios de feridas, informações importantes da saúde do paciente que devem ser analisadas, características das feridas que devem ser consideradas como dimensões e tecidos internos, dentre outros.
- **Consultar orientações gerais sobre tratamento de feridas** (aplicativos 1, 3, 4, 9, 11, 13, 21, 23, 24, 25, 26, 29, 32, 37, 38, 40, 41): apresenta orientações sobre como tratar feridas, que costumam envolver limpeza, medicações e coberturas que devem ser ministrados nos diferentes casos. Essas orientações gerais de tratamento não estão relacionadas com resultados (semi)automáticos de avaliações de feridas.

- **Realizar exercícios sobre avaliação e tratamento de feridas** (aplicativos 6, 10, 15, 16, 19): um dos recursos didáticos importantes para promover o aprendizado é a realização de exercícios de fixação, pois contribuem para reforçar a memorização. Eles também são úteis para treinar a capacidade de análise de situações problema. Deste modo, alguns aplicativos oferecem uma funcionalidade que permite os profissionais de enfermagem realizarem exercícios sobre avaliação e tratamento de feridas na pele. Muitas vezes essa funcionalidade também foi associada à preparação desses profissionais para a realização de exames de certificação.

Sobre a avaliação da ferida, as funcionalidades abordam o diagnóstico da ferida, a colaboração entre profissionais e pacientes para o diagnóstico e o tratamento decorrente. O diagnóstico da ferida pode ser realizado por lista de verificação e por processamento automático de imagens. Nestes casos, as 8 funcionalidades identificadas foram:

- **Avaliação por lista de verificação** (aplicativos 3, 4, 7, 14, 23, 31, 35, 39): apresenta um conjunto de informações que devem ser verificadas para o diagnóstico da ferida. Além de características das próprias feridas, essa verificação algumas vezes envolve também informações gerais de saúde do paciente como, por exemplo, se o paciente tem diabetes ou é fumante. Geralmente essa funcionalidade estimula uma sistemática na análise das informações, muito útil para evitar esquecimentos ou faltas de atenção dos profissionais de enfermagem. Os resultados desta funcionalidade, ou seja, as informações coletadas para o diagnóstico podem ser utilizadas por outras funcionalidades, seja para encaminhar tratamento de ferida ou para contribuir com a formação do histórico de saúde do paciente.
- **Tirar foto** (aplicativos 2, 3, 7, 12, 17, 18, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 39): é uma funcionalidade básica de vários aplicativos, cujo resultado pode ser utilizado para registro simples do estado atual da ferida, para realizar o processamento de imagens ou mesmo para permitir a colaboração a distância entre profissionais e pacientes no tratamento de feridas.
- **Calcular área total da ferida** (aplicativos 2, 3, 12, 30, 34, 36, 39): o processamento automático de imagens de ferida calcula principalmente a área total da ferida. As feridas costumam ter formato irregular. Deste modo, cálculos manuais feito pelos profissionais de enfermagem geralmente são uma aproximação para a área do retângulo que delimita a ferida. Uma das vantagens do cálculo automático é a maior precisão do resultado final principalmente porque feridas costumam ter formas irregulares. Esta é uma medida importante para compreender o histórico e analisar a evolução do tratamento, por isso o resultado desta funcionalidade pode ser salvo e consultado por outras funcionalidades ao longo do tempo.

- **Calcular largura da ferida** (aplicativos 2, 12, 36): processamento automático de imagem para medir a largura do retângulo que delimita a ferida.
- **Calcular comprimento da ferida** (aplicativo 36): processamento automático de imagem para medir o comprimento do retângulo que delimita a ferida.
- **Calcular perímetro da ferida** (aplicativos 2, 12, 36): processamento automático de imagem para medir o perímetro da borda da ferida.
- **Classificação de tecidos internos da ferida** (aplicativos 12, 18, 33): identificação e classificação de diferentes tecidos que compõem a parte interna da ferida. Os tipos de tecidos têm relação com o estado da ferida.
- **Calcular área dos tecidos internos da ferida** (aplicativos 12, 18, 33): processamento automático de imagem para calcular a área de cada tipo de tecido interno da ferida. Os resultados deste cálculo pode ser registrado e fazer parte do histórico de saúde do paciente.

Algumas funcionalidades podem favorecer a colaboração entre profissionais e pacientes sobre o diagnóstico da ferida. Identificou-se 3 funcionalidades relacionadas:

- **Enviar fotos para profissional da saúde** (aplicativo 17): uma funcionalidade relevante é poder enviar fotos a profissionais de saúde para que eles possam colaborar com o diagnóstico e acompanhamento do tratamento.
- **Enviar relatório de avaliação da ferida por e-mail** (aplicativo 2): permite compartilhar com outros profissionais as verificações realizadas durante um diagnóstico da ferida.

Com base nos resultados de avaliação de feridas, é possível encaminhar o tratamento com a seguinte funcionalidade:

- **Consultar orientações específicas sobre tratamento da ferida** (aplicativo 14): apresenta ao profissional de saúde orientações específicas para o tratamento da ferida avaliada. É possível indicar formas adequadas de limpeza, medicação e cobertura para aquele caso específico.

Os profissionais precisam considerar o histórico de saúde de um paciente quando fazem o diagnóstico do seu estado de saúde atual. Essa visão holística sobre o paciente requer o registro e a consulta de informações sobre a saúde do paciente como um todo, sobre suas feridas e sobre os tratamentos que recebeu ao longo do tempo. As 4 funcionalidades relacionadas com registro de informações para o histórico de saúde foram:

- **Cadastrar paciente** (aplicativos 7, 12, 20, 28, 30, 31, 35): registra informações pessoais do paciente como nome, data de nascimento e algum número de identificação, por exemplo.
- **Cadastrar informações de saúde do paciente** (aplicativos 3, 35): registra informações gerais sobre a saúde do paciente não dependentes de feridas. Essas informações são tipicamente encontradas em prontuários médicos.

- **Cadastrar ferida do paciente** (aplicativos 3, 7, 12, 20, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 39): registra informações específicas sobre a ferida como suas dimensões, tecidos, exsudato, etc. Essas informações costumam ser aquelas consideradas nas avaliações das feridas para o diagnóstico.
- **Cadastrar tratamento da ferida do paciente** (aplicativos 7, 12, 20): registra os tratamentos realizados nas feridas em cada momento. Isso geralmente envolve informações sobre limpeza, medicação e cobertura utilizada.

As informações registradas formam o histórico do paciente. Alguns aplicativos permitem depois a consulta do histórico do paciente com 5 funcionalidades:

- **Consultar paciente** (aplicativos 20, 30, 31, 35): permite a consulta de informações pessoais do paciente, principalmente aquelas que o identificam.
- **Consultar histórico de saúde do paciente** (aplicativos 3, 35): permite a consulta de informações gerais sobre a saúde do paciente não dependentes de feridas, que foram coletadas ao longo do tempo.
- **Consultar histórico da ferida do paciente** (aplicativos 12, 20, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 39): permite a consulta de informações sobre as feridas do paciente em diferentes momentos no tempo, mas sem nenhuma comparação entre esses momentos. Essa visão estratificada geralmente envolve dimensões e tecidos que compõem a parte interna da ferida.
- **Consultar tratamentos anteriores da ferida do paciente** (aplicativos 12, 20): descreve os tratamentos realizados na ferida ao longo do tempo, principalmente com informações sobre limpeza, medicamentos aplicados e coberturas utilizadas.
- **Consultar evolução da ferida do paciente** (aplicativos 3, 12, 30, 33, 39): as funcionalidades anteriores permitem acesso a informações de momentos específicos no histórico do paciente de forma isolada. Esta funcionalidade oferece suporte diferente ao profissional de enfermagem por comparar e destacar as mudanças que ocorreram na ferida e demais aspectos de saúde do paciente ao longo do tempo. Aqui busca-se por exemplo explicitar as variações nas dimensões da ferida e nos tecidos que a compõem. Deve-se ser fácil responder perguntas como essas: A ferida mante seu tamanho, diminuiu ou aumentou? A quantidade de tecido de necrose diminuiu? A quantidade de tecido de granulação aumentou? É comum apresentar a evolução da ferida em gráficos com informações ao longo do tempo ou por comparação de fotos das feridas.

5. Discussão

Para muitos profissionais de enfermagem a língua utilizada na interface com usuário do aplicativo móvel pode ser decisiva para sua adesão ou não no cotidiano de tratamento

de feridas. A existência de apenas 7 aplicativos (17%) em Português é uma limitação importante para a prática de enfermagem na maioria dos países de língua portuguesa. Existe muito espaço para lidar adequadamente com a internacionalização nos aplicativos analisados. Por exemplo, nenhum deles permitiu trocar a língua da interface com usuário.

As atividades do processo de tratamento de feridas^{1,2} podem ser apoiadas por algum dos aplicativos móveis analisados. Contudo, nenhum aplicativo oferece apoio a todo o processo de tratamento de feridas e apenas 3 aplicativos oferecem apoio a 4 das 5 atividades básicas deste processo. A média de atividades apoiadas por cada aplicativo foi de 2,1 atividades. Isso obriga o profissional de enfermagem a fazer uso de vários aplicativos para realizar o tratamento de feridas.

Do ponto de vista técnico, usar vários aplicativos móveis pode não ser considerado um problema porque funciona bem, ainda que sem integração entre eles. Porém, do ponto de vista dos usuários, isso pode sim ser considerado um desafio dado os custos, principalmente os cognitivos, para os usuários integrarem informações, aprenderem usar e alternarem entre vários aplicativos móveis durante o tratamento de feridas. Além disso, é preciso lembrar que os profissionais de enfermagem já fazem uso de vários outros sistemas de computacionais para gerenciar informações durante seu trabalho. Esse custo de alternância entre sistemas computacionais é acumulativo e não pode ser desprezado.

Muitos aplicativos móveis focam a avaliação e o tratamento que podem ser considerados atividades principais no processo de tratamento de feridas. Ainda existe muito espaço para apoiar as demais atividades de prevenção, registro e análise do histórico de saúde do paciente em aplicativos móveis.

Os tipos de apoio computacional oferecidos pelos aplicativos móveis analisados foram bem diversificados. Eles variaram desde a capacitação e a atualização de profissionais, passando pela sistematização e cálculos automáticos na prevenção e avaliação das feridas, até oferecer suportes à gestão de informações importantes para o tratamento de feridas. Os resultados da avaliação por listas de verificação e por processamento de imagens poderiam encaminhar mais orientações específicas sobre como realizar o tratamento. Apenas um aplicativo faz esse encaminhamento com orientações específicas.

Algo análogo acontece com a prevenção, também com apenas um aplicativo que oferece orientações específicas sobre como melhorar a prevenção naquele caso sendo analisado. Dos aplicativos móveis que abordam o histórico de saúde do paciente, menos de 40% oferecem suporte à análise da evolução de mudanças nas feridas ao longo do tempo.

Os aplicativos móveis se distinguem bastante nos tipos de apoios computacionais oferecidos. Como a média de tipos oferecidos por cada aplicativo foi de 1,68, existe pouca margem de repetição de tipos entre eles. Por exemplo, orientações gerais foi o tipo de apoio computacionais mais recorrente, e chegou a 46% dos aplicativos móveis analisados. O

segundo tipo de apoio computacional mais oferecido foi sobre histórico do paciente, chegando a 32% dos aplicativos.

Em geral, os aplicativos que ofereceram mais tipos de apoios computacionais geralmente se concentraram no histórico de saúde do paciente e na avaliação das feridas. Os aplicativos que ofereciam apoio ao ensino e atualização de conhecimentos sobre o tratamento de feridas geralmente não se envolveram com o histórico de saúde do paciente e com a avaliação da ferida. Os aplicativos que ofereciam apoio à prevenção, geralmente se concentravam apenas nisso ou ofereciam algum tipo de apoio ao ensino. Quando abordavam a avaliação da ferida, apenas dois aplicativos ofereceram dois tipos de apoio computacional, enquanto o restante se concentrou em apenas um deles.

A grande maioria dos aplicativos móveis parecem se concentrar em uma porção muito restrita do processo de tratamento de feridas. O conjunto de 26 funcionalidades identificadas neste estudo poderiam servir de base para pensar novos aplicativos móveis ou repensar os existentes de modo a trazer uma contribuição mais significativa e ampla para os profissionais de enfermagem. Em uma atividade que requer visão holística, não parece ser adequado se limitar num escopo tão restrito como geralmente se observou nos aplicativos móveis analisados.

Este estudo se limitou (1) à inspeção da interface que estava acessível antes de mecanismos de login e (2) à inspeção do material de divulgação na Play Store e nos sites web dos desenvolvedores. Provavelmente os resultados apresentados não refletem tudo o que esses aplicativos móveis oferecem. Ainda que limitada, a visão apresentada neste trabalho é relevante por ser equivalente àquela que profissionais de enfermagem teriam se procurassem aplicativos Android para apoiar seu trabalho durante o tratamento de feridas.

Outro limite importante deste estudo diz respeito ao custo dos aplicativos. Aplicativos pagos foram excluídos deste estudo. Num primeiro momento isso pode fazer sentido, pois pode corresponder a um comportamento inicial de profissionais de enfermagem que querem descobrir e experimentar se esses aplicativos realmente seriam uma ferramenta útil ao seu trabalho antes de investir dinheiro na compra desses aplicativos. No futuro, outros estudos poderiam considerar também softwares pagos que abordam o tratamento de feridas.

Este estudo reflete a disponibilidade de aplicativos em janeiro e fevereiro de 2020 na Play Store. Esse contexto temporal é importante, pois aplicativos que existiam podem deixar a Play Store e novos aplicativos podem ser inseridos. Um exemplo que vale destacar é o aplicativo Mowa, que vários profissionais de enfermagem já usaram ou ouviram falar. Este aplicativo não está mais disponível na Play Store e por isso não foi incluído neste estudo. É possível que isso também tenha ocorrido com outros aplicativos móveis.

6. Conclusão

Este trabalho apresentou uma análise sistemática de aplicativos móveis Android para apoiar o tratamento de feridas na pele. Todas as atividades básicas do processo de tratamento foram cobertas pelo apoio computacional de algum aplicativo analisado, apesar de nenhum aplicativo cobrir todo o processo. Os tipos de apoio computacional e funcionalidades identificadas formam uma boa visão geral do estado da arte desses aplicativos.

Em uma área onde compreensão holística é fundamental, o desenvolvimento de novos aplicativos móveis ou novas versões dos existentes precisam considerar melhor todo o processo de tratamento de feridas. Isso evitará problemas de integração de dados, retrabalho e custos operacional e cognitivo excessivos para uso de vários aplicativos móveis, além de outros sistemas de informação já utilizados pelos profissionais de enfermagem.

Trabalhos futuros podem complementar este trabalho com a análise de softwares pagos de apoio ao tratamento de feridas. Também é importante investigar quais são os impactos positivos e negativos do uso de aplicativos móveis no cotidiano dos profissionais de enfermagem que tratam feridas. Outras pesquisas poderiam comparar a produção científica sobre apoios computacionais ao tratamento de feridas⁶ e sobre necessidades e comportamentos informacionais de profissionais de enfermagem neste tipo de tratamento^{7,8,9} com o disponibilizado no mercado de aplicativos móveis para o tratamento de feridas.

7. Referências

1. Kordestani, SS. Chapter 5 - Wound Care Management. In Kordestani, SS (Ed.) Atlas of Wound Healing: A Tissue Regeneration Approach. Elsevier, 2019, pp. 31-47.
2. Santos, JBD; Porto, SG; Suzuki, L.M.; Sostizzo, LZ; Antoniazzi, JL. Avaliação e tratamento de feridas: orientações aos profissionais de saúde. Hospital de Clínicas de Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/34755/000790228.pdf>. Acessado em: 15/12/2020
3. Juliani, CMM; Silva, MC; Bueno, GH. Avanços da informática em enfermagem no Brasil: revisão integrativa. Journal of Health Informatics, volume 6, n. 4, 2014.
4. Silva, AMA. Mascarenhas, VHA; Araújo, SNM; Machado, RS; Santos, AMR; Andrade, EMLR. Tecnologias móveis na área de Enfermagem. Revista Brasileira de Enfermagem, volume 71, n. 5, 2018, p. 2570-2578.
5. Marchione, FG; Araújo, LMQ; Araújo, LVD. Approaches that use software to support the prevention of pressure ulcer: A systematic review. International journal of medical informatics, volume 84, n. 10, 2015, p. 725-736.
6. Rocha, CDF; Silva, BS; Carvalho, BM. Uma revisão da literatura sobre sistemas computacionais de apoio ao tratamento de feridas. In: Moraes, IKN; Freitas, PG. (Org.). Pesquisas aplicadas no panorama das ciências da saúde no Brasil. 1ed. Rio de Janeiro, RJ: e-Publicar, 2021, v. 1, p. 69-88.

7. Silva, PVM; Silva, BS. Que informações são utilizadas durante o tratamento de feridas? *Revista Informação na Sociedade Contemporânea*, v. 5, p. e23593, 2021.
8. Silva, BS; Silva, PVM. Fatores relacionados com necessidades informacionais durante o tratamento de feridas. *Prisma.com*, v. 46, p. 57-79, 2021.
9. Silva, BS; Silva, PVM. O comportamento informacional no tratamento de feridas é o mesmo em todo o Brasil? *Páginas A&B: Arquivos E Bibliotecas*, v. 16, p. 218-235, 2021.