

Desenvolvimento de um protótipo de aplicativo móvel para monitoramento de pacientes com COVID-19 atendidos pela Atenção Primária de Saúde

Development of a prototype mobile application for monitoring patients with COVID-19 treated by Primary Health Care

Desarrollo de un prototipo de aplicación móvil para el seguimiento de pacientes con COVID-19 atendidos en Atención Primaria de Salud

Recebido: 31/05/2022 | Revisado: 16/06/2022 | Aceito: 18/06/2022 | Publicado: 29/06/2022

Pablo Ramon da Silva Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5036-1715>

Universidade Potiguar, Brasil

E-mail: enfablocarvalho@outlook.com

Jan Erik Mont Gomery Pinto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4383-506X>

Universidade Potiguar, Brasil

E-mail: jan.pinto@UNP.BR

Giuliani Paulineli Garbi

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4106-5201>

Universidade Potiguar, Brasil

E-mail: giulianigarbi@gmail.com

André Luiz Marcelino da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7915-8676>

Universidade Potiguar, Brasil

E-mail: andreluis0015@gmail.com

Leonardo Vinícius Florêncio Monteiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5558-841X>

Universidade Potiguar, Brasil

E-mail: Lporchat06@gmail.com

Resumo

Com o objetivo de conter a transmissibilidade da COVID-19, este artigo apresenta o desenvolvimento de um aplicativo (APP) com a tecnologia mobile health (mhealth) para ser utilizada durante o processo de triagem de pacientes com sinais clínicos sugestivos de COVID-19 atendidos na Atenção Primária à Saúde (APS). Trata-se de uma pesquisa do tipo aplicada com enfoque na produção tecnológica. Foi realizada primeiramente uma pesquisa bibliográfica com abordagem exploratória e posteriormente, após identificar o problema na literatura, foram realizadas reuniões com uma equipe de profissionais de TI para aprimorar o desenvolvimento tecnológico do produto, que iniciou-se em 19/05/21 com término em 04/05/22. A pesquisa bibliográfica revelou que as ferramentas da tecnologia da informação (TI) foram utilizadas para promover ações educativas no contexto de contingência da COVID-19, enquanto que o APP proposto neste artigo tem como principal novidade o levantamento dos requisitos para a identificação precoce e o manejo clínico de novos casos da COVID-19 bem como na proposição de medidas que permeiam a prática profissional na APS. O ciclo de vida do protótipo do APP foi estruturado em cinco fases, sendo: definição dos requisitos; planejamento; produção de telas e funcionalidades; testes funcionais e ambientais; comissionamento, operação e manutenção. Como resultados, o artigo apresenta o processo desenvolvimento do APP passando pelas fases do seu ciclo de vida. Assim, o APP proporcionará a oportunidade de atendimento remoto garantindo que o paciente seja atendido de forma segura para todos, e ainda permitirá o gerenciamento de casos no primeiro nível de atenção, evitará encaminhamentos desnecessários para outros serviços de saúde, além de estimular a sua informatização do Sistema Único de Saúde (SUS).

Palavras-chave: COVID-19; Atenção Primária à Saúde; Aplicativos móveis.

Abstract

In order to contain the transmissibility of COVID-19, this article presents the development of an application (APP) with mobile health (mhealth) technology to be used during the triage process of patients with clinical signs suggestive of COVID-19 in Primary Health Care (PHC). This is an applied type of research with a focus on technological production. First, a bibliographic research was carried out with an exploratory approach and later, after identifying the problem in the literature, meetings were held with a team of IT professionals to improve the technological development of the product, which started on 05/19/21 and ended in 05/04/22. The bibliographic research revealed

that information technology (IT) tools were used to promote educational actions in the context of the contingency of COVID-19, while the APP proposed in this article has as its main novelty the survey of requirements for early identification and the clinical management of new cases of COVID-19 as well as the proposition of measures that permeate professional practice in PHC. The APP prototype life cycle was structured in five phases, namely: definition of requirements; planning; production of screens and functionalities; functional and environmental tests; commissioning, operation and maintenance. As a result, the article presents the APP development process through the phases of its life cycle. Thus, the APP will provide the opportunity for remote care, ensuring that the patient is treated safely for everyone, and will also allow for case management at the first level of care, avoid unnecessary referrals to other health services, in addition to stimulating their computerization. of the Unified Health System.

Keywords: COVID-19; Primary Health Care; Mobile apps.

Resumen

Con el objetivo de contener la transmisibilidad del COVID-19, este artículo presenta el desarrollo de una aplicación (APP) con tecnología de salud móvil (mhealth) para ser utilizada durante el proceso de triaje de pacientes con signos clínicos sugestivos de COVID-19 en Salud Primaria. Atención (APS). Es un tipo de investigación aplicada con un enfoque en la producción tecnológica. Primero, se realizó una investigación bibliográfica con un enfoque exploratorio y posteriormente, luego de identificar el problema en la literatura, se realizaron reuniones con un equipo de profesionales de TI para mejorar el desarrollo tecnológico del producto, que se inició el 19/05/21 y finalizó el 04/05/22. La investigación bibliográfica reveló que se utilizaron herramientas de tecnologías de la información (TI) para promover acciones educativas en el contexto de la contingencia del COVID-19, mientras que la APP propuesta en este artículo tiene como principal novedad el relevamiento de requerimientos para la identificación temprana y la clínica. manejo de nuevos casos de COVID-19 así como la propuesta de medidas que permeen la práctica profesional en APS. El ciclo de vida del prototipo de APP se estructuró en cinco fases, a saber: definición de requisitos; planificación; producción de pantallas y funcionalidades; pruebas funcionales y ambientales; puesta en marcha, operación y mantenimiento. Como resultado, el artículo presenta el proceso de desarrollo de la APP a través de las fases de su ciclo de vida. Así, la APP brindará la oportunidad de atención remota, asegurando que el paciente sea atendido de manera segura para todos, y permitirá también la gestión de casos en el primer nivel de atención, evitar derivaciones innecesarias a otros servicios de salud, además de estimular su informatización. del Sistema Único de Salud (SUS).

Palabras clave: COVID-19; Atención Primaria de Salud; Aplicaciones móviles.

1. Introdução

Diante do cenário de pandemia envolvendo a COVID-19, os serviços de saúde, inclusive os da Atenção Primária à Saúde (APS), buscam cada vez mais o desenvolvimento de novas tecnologias que permitam, por meio de métodos computacionais, conter possíveis falhas e acelerar o processo de triagem na identificação de novos casos (Caetano et al., 2020).

Autores como Vaishya et al. (2020) e Ming et al. (2020) sugerem que as combinações de novos métodos de triagem baseada em tecnologia voltadas para a área da saúde seriam capazes de fornecer informações sobre o estado de saúde dos pacientes em tempo real, além de auxiliarem na identificação precoce de novos casos.

Tornando-se uma alternativa atrativa para diminuir a sobrecarga dos serviços de saúde, respeitar as restrições de contato e evitar exposições desnecessárias, sem prejudicar, por outro lado, o atendimento de pacientes que necessitam de atendimento presencial (Moraes, 2020). Além de proporcionar aos profissionais da área maior precisão no desenvolvimento de suas atribuições, possibilitando ainda novas formas de atendimento (Tibes et al., 2014).

Mediante isso, a *mobile health* (mHealth) surge como uma alternativa emergente diante do cenário epidemiológico que envolve a doença, em que países dos cinco continentes, nas principais linguagens de comunicação, passaram a utilizá-la com o objetivo de minimizar custos e danos causados pela COVID-19 (Neto et al. al. 2020).

Observando que o Brasil foi um dos países que mais investiram no uso dessas tecnologias, autores com objetivos semelhantes desenvolveram diversas iniciativas, como: Promovid@@ que visa promover a gestão e monitorização de doentes suspeitos ou contaminados pelo vírus SARS-Cov-2; AMORIS@ como centro de comando e controle da rede *Internet of Things* (IOT) para apoiar ações solidárias no combate à COVID-19 e Diarium Saúde@ em forma de diário virtual, para que os usuários possam registrar, acompanhar e compartilhar seu cotidiano em meio a sinais e sintomas da doença (Araujo et al., 2021; Zeferino et al., 2021; Júnior, 2020).

Outra proposta foi criada por Salles Neto et al. (2020) ao desenvolver o Forecast UTI®, um aplicativo baseado em tecnologia que permite fazer previsões de curto prazo do número de leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) ocupados por pacientes críticos diariamente. Paiva et al. (2020) por sua vez desenvolveu o aplicativo (APP) CovidIDOSOS®, com o objetivo de informar os idosos e profissionais de saúde sobre os fatores de gravidade que envolvem a COVID-19 nesta faixa etária.

O uso de tecnologia móvel tem se tornado, portanto, uma realidade nos serviços de saúde, por permitir a oferta de cuidados clínicos à distância em menor tempo e com grande potencial para contribuir com as práticas clínicas em situações que inviabilizam o atendimento presencial, considerando o distanciamento social como no caso da COVID-19 (Araújo et al., 2019).

A triagem de casos novos na atenção básica por meio do uso de novas tecnologias como softwares e aplicativos móveis é uma das ações mais afirmativas para conter a transmissibilidade da COVID-19, pois além de permitir sua identificação no primeiro nível de atenção, caracteriza-se como uma ferramenta eficaz para reduzir o contato presencial entre profissionais de saúde e usuários do serviço, garantindo a segurança de trabalhadores e pacientes, além de reforçar as medidas de isolamento (Nedel, 2020; Bai et al., 2020).

Entretanto, quando analisados as tecnologias móveis identificadas na literatura nacional e internacional, não houve evidência de nenhum aplicativo móvel voltado para a APS que apresente como principais requisitos a identificação precoce e o manejo clínico desses pacientes. A maioria dos estudos se concentrou apenas em ações educativas no contexto da contingência da doença e não em medidas que permeiam a prática profissional.

Considerando a APS como primeiro nível de atenção e centro articulador dos serviços de saúde e seu importante papel na resposta global ao combate à COVID-19, este artigo partiu da seguinte questão norteadora: Como o desenvolvimento de um aplicativo móvel contribuirá para o gerenciamento e identificação de novos casos de COVID-19 no primeiro nível de atenção? Diante desse cenário e da falta de um instrumento guia que permita, por meio de tecnologias computacionais, a identificação precoce de novos casos e o manejo clínico desses no serviços de saúde, este artigo teve como objetivo apresentar o desenvolvimento de um aplicativo móvel para ser utilizado durante o processo de triagem de pacientes com sinais clínicos sugestivos de COVID-19 atendidos na APS, a fim de auxiliar no gerenciamento de novos casos e evitar encaminhamentos desnecessários para outros serviços de saúde.

Vale ressaltar que o sistema de vigilância proposto pode ser utilizado não apenas no combate à pandemia de COVID-19, mas também em qualquer ação relacionada à ocorrência de eventos inusitados no campo da saúde, como epidemias e surtos de qualquer magnitude. Além disso, o estímulo ao uso dessas tecnologias no âmbito da APS permitirá a sua informatização de modo que avance a qualidade da atenção prestada pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa do tipo aplicada com enfoque na produção tecnológica, de acordo com Gil (2019), que define a pesquisa aplicada como a geração ou utilização de conhecimentos de base para construção ou aperfeiçoamento de produtos com aplicação imediata. Esta pesquisa visa, por meio de métodos computacionais, desenvolver um protótipo de um APP móvel para monitoramento de pacientes com COVID-19 atendidos pela APS. O ponto que norteia este estudo permite que os autores descrevam em seus resultados o ciclo de vida deste APP, bem como suas implicações para os serviços de saúde. Assim, para buscar elucidar o problema deste trabalho, foi realizada primeiramente uma pesquisa bibliográfica com abordagem exploratória, conforme preconizado por Pereira et al. (2018), objetivando identificar os aspectos constitutivos desse problema.

Posteriormente, após identificar o problema na literatura, foram realizadas reuniões com uma equipe de profissionais

de TI para aprimorar o desenvolvimento tecnológico do produto, que iniciou-se em 19/05/21 com término em 04/05/22. A construção gráfica do APP ocorreu por meio de interfaces eletrônicas, permitindo sua estruturação através de dispositivos que permitem ao profissional de saúde realizar anamnese e exame físico dos pacientes, dando parâmetros sobre sinais e sintomas, condições pré-existent, internação e exposição.

Assim, o ciclo de vida do protótipo foi organizado em cinco fases, sendo: i) : indefinição dos requisitos que se baseiam nas necessidades que o APP precisa resolver por meio de suas funções; ii) planejamento com metas de curto, médio e longo prazo; iii) produção de telas e recursos que apresentam o design e suas características; iv) testes funcionais e ambientais para avaliar o desempenho da função e dos processos; v) comissionamento, operação e manutenção, garantindo que os sistemas e componentes estejam de acordo com os requisitos e necessidades operacionais no que diz respeito ao projeto.

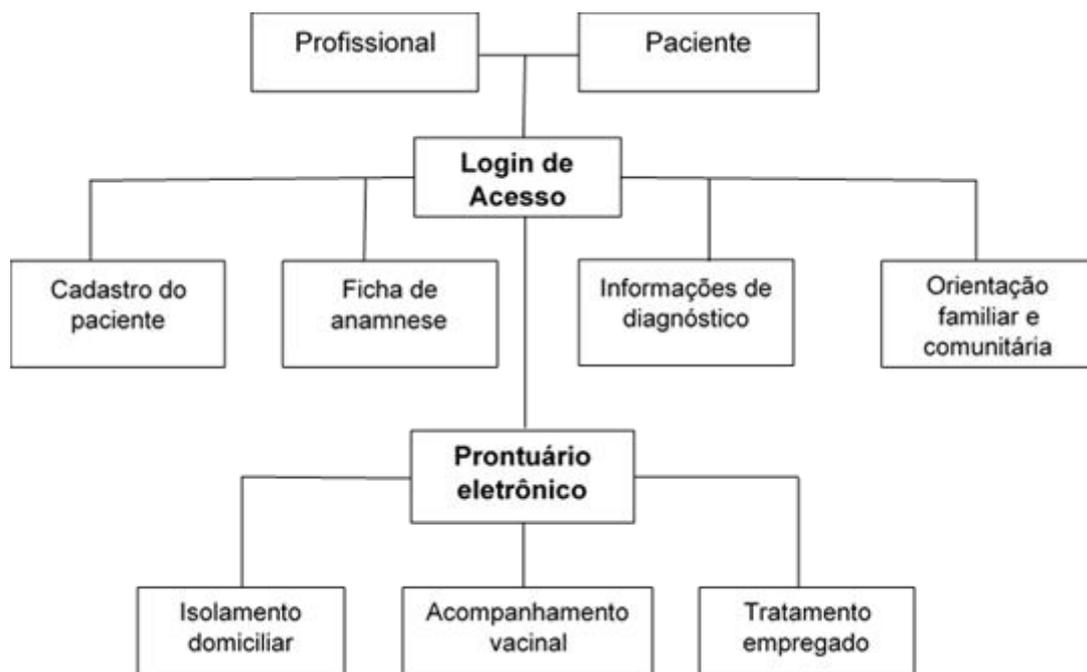
Deste modo, o software proposto foi desenvolvido através de interface amigável com elementos gráficos interativos que aumentam o interesse e a atenção, proporcionando interação diferenciada com os usuários e tornando a entrevista menos cansativa com os pacientes. Por ser uma aplicação de pequeno porte para uma solução local, foi utilizado o Adianti Framework (<https://www.adianti.com.br/>) como ferramenta de desenvolvimento das telas e comunicação com a base de dados.

O banco de dados utilizado foi o MySQL (<https://www.mysql.com/>), que ficou alocado dentro de um ambiente em nuvem, no caso o Heroku (<https://www.heroku.com/>). O App desenvolvimento no Adianti está na linguagem PHP e suas páginas também estão alocadas no Heroku.

A alocação em nuvem de todos os módulos desse aplicativo, traz especial vantagens pois não necessita de uma estrutura completa de TI em local físico, bem como o acesso a ele depende somente da conexão com a internet. O aplicativo é responsivo, ou seja, pode ser aberto em um smartphone ou computador que as telas serão ajustadas automaticamente.

O protótipo é composto por interfaces que auxiliará o profissional durante a prestação do cuidado. Assim, ao utilizar essa ferramenta, o profissional terá acesso à aba de login e posteriormente à de cadastro do paciente, equipada com fichas para anamnese e exame físico, contendo informações sobre a necessidade de isolamento domiciliar, monitoramento, vacinação, diagnóstico e tratamento conforme exemplificado na Figura 1.

Figura 1 - Construção gráfica do aplicativo de acordo com as interfaces eletrônicas.



Fonte: Autores.

3. Resultados

Ao realizar a pesquisa bibliográfica sobre o uso da mobile health no combate à COVID-19, pode-se identificar uma amostra de oito tecnologias móveis disponíveis nas versões online que se assemelham com o objetivo de promover cuidado e informação à população sobre as implicações promovido pelo COVID-19. As informações são mostradas no Quadro 1.

Quadro 1 – Relação de APP moveis identificados na literatura.

NÚMERO	TECNOLOGIA	OBJETIVO
1	Promovid@.	Promover a gestão e monitorização de doentes suspeitos ou contaminados pelo vírus SARS-Cov-2.
2	AMORIS	Apoiar ações solidárias no combate ao COVID-19.
3	Diarium Saúde	Em forma de diário virtual, objetiva registrar, monitorar e compartilhar o cotidiano do paciente em meio a sinais e sintomas da doença.
4	Forecast UTI	Realizar previsões a curto prazo do número de leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) ocupados por pacientes críticos diariamente, estabelecendo possíveis cenários de cuidado para cada usuário.
5	CovidIDOSOS	informatizar idosos e profissionais de saúde sobre os fatores de gravidade que envolvem a COVID-19.
6	Guardiões da Saúde	Promover ações de atenção à saúde junto à comunidade acadêmica na retomada das atividades presenciais.
7	MonitoraCovid-19	Oferecer um retrato em tempo real da pandemia de COVID-19 no Brasil.
	TeleSUS	Disponibiliza serviço de atendimento pré-clínico ao usuário, informatizando a população sobre a doença e quando procurar atendimento presencial.
8	Coronavírus-SUS	Conscientizar a população sobre a COVID-19, para isso o aplicativo informatiza a população sobre os diversos sinais clínicos da doença e métodos de prevenção.

Fonte: Autores.

Como evidenciado, a maioria dos estudos se concentrou nas ações de educação em saúde e não nas práticas profissionais no contexto da contingência da COVID-19. Não há evidência de qualquer tecnologia móvel voltada para a APS.

Para isso, propõe-se que a construção gráfica deste aplicativo seja dotada de arquivos eletrônicos que permitam ao profissional, ao utilizar a plataforma, acompanhar continuamente a evolução clínica do paciente na APS, com gráficos e parâmetros sobre seu estado de saúde. Outro recurso presente são os arquivos eletrônicos implantados no aplicativo que permitem que a anamnese e o exame físico do paciente sejam realizados remotamente.

O protótipo apresenta as interfaces abaixo com suas devidas funcionalidades descritas em cada imagem da tela do sistema. O acesso pode ser feito através de qualquer navegador de internet de forma a abranger todas as linhas de comunicação digital, acessando-o através do endereço eletrônico: <https://stricto.herokuapp.com>. A tela inicial é mostrada na Figura 2.

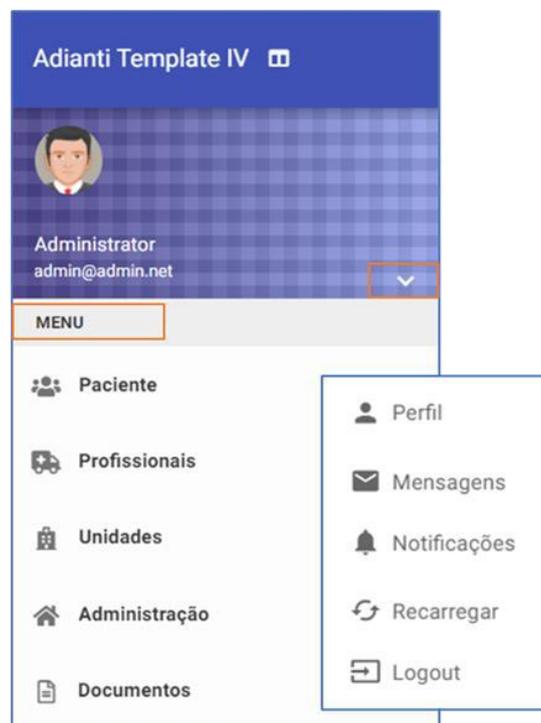
Figura 2 - Tela para inserção do login e senha.



Fonte: Autores.

No menu principal do sistema, após acessar com login e senha, do lado esquerdo contém o menu de opções de funcionalidade do sistema com as fichas de atendimento individual para paciente, profissional e unidades de saúde, além de informações referentes à administração, documentos e registros, como pode ser visto na Figura 3. Do lado direito, encontra-se o símbolo ↓ sinalizando para informações sobre o perfil do usuário, mensagens, notificações, recarregar e *logout*.

Figura 3 - Menu principal com informações para atendimento.



Fonte: Autores.

Clicando no link: PACIENTES. Apresenta a lista de todos os pacientes cadastrados no sistema, com filtros de busca por: nome do paciente, cartão SUS, situação (ativo ou encerrado), profissional, unidade e município de atendimento conforme Figura 4.

Figura 4 - Filtros de busca para usuários cadastrados.

The screenshot shows a web interface for patient management. At the top left, there is a home icon and the text 'PACIENTE'. Below this, the title 'PACIENTES' is displayed. The main area contains several search filters: 'Nome' (text input), 'Cartão do SUS' (text input), 'Situação' (dropdown menu), 'Profissional' (text input with 'Buscar' and a dropdown arrow), 'Unidade' (text input with 'Buscar' and a dropdown arrow), and 'Cidade' (text input). At the bottom left, there are two buttons: a blue 'Buscar' button with a magnifying glass icon and a white '+ Novo' button.

Fonte: Autores.

Apresenta no canto inferior direito, o sinal + para adicionar um novo paciente e ao lado dele, o ícone para pesquisar a lista de pacientes cadastrados. Ao clicar no novo paciente no ícone “+”, a seguinte tela de registro é exibida (Figura 5).

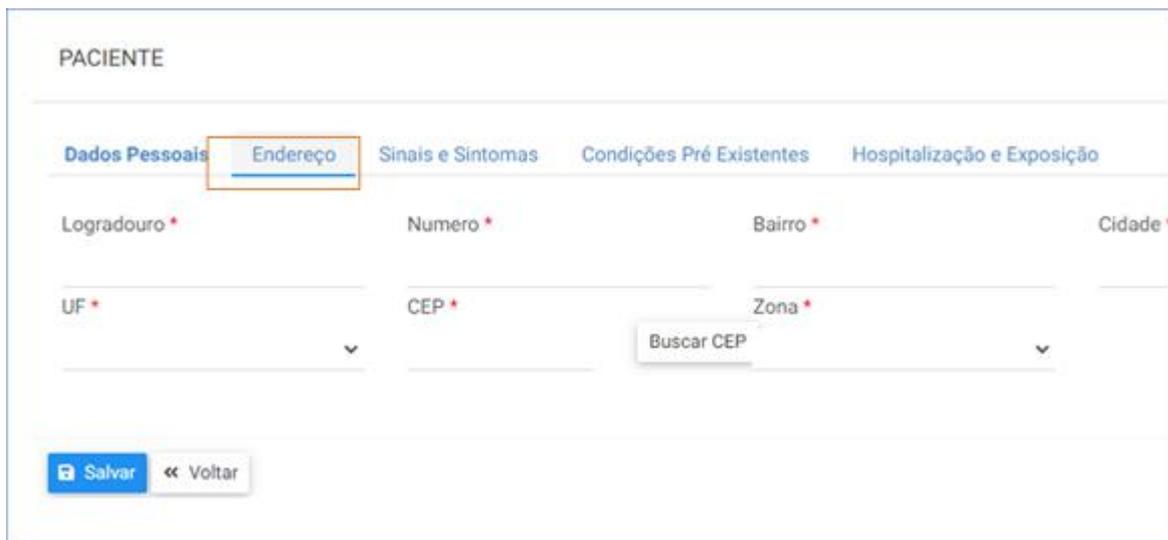
Figura 5 - Tela para cadastro de dados pessoais.

The screenshot shows a registration form for a patient. At the top left, there is a home icon and the text 'PACIENTE'. Below this, there are five tabs: 'Dados Pessoais' (highlighted with an orange box), 'Endereço', 'Sinais e Sintomas', 'Condições Pré Existentes', and 'Hospitalização e Exposição'. The 'Dados Pessoais' section contains several fields: 'CPF *', 'Cartão do SUS *', 'Nome *', 'Data de Nascimento *', 'Gênero *', 'Nome da Mãe *', 'Contato *', 'Ocupação *', and 'Outra, especifique'. Below these fields, there is a section titled 'Dados cadastrais' with 'Profissional *' and 'Unidade *' fields, each with a 'Buscar' dropdown menu. At the bottom left, there are two buttons: a blue 'Salvar' button and a white '<< Voltar' button.

Fonte: Autores.

A tela seguinte consta informações sobre o endereço do usuário com opção de inserir Logradouro, Numero, Bairro, Cidade, UF, CEP e Zona (Figura 6).

Figura 6 - Informações de endereço.



The image shows a web interface for a patient's information. At the top, it says 'PACIENTE'. Below that, there are five tabs: 'Dados Pessoais', 'Endereço', 'Sinais e Sintomas', 'Condições Pré Existentes', and 'Hospitalização e Exposição'. The 'Endereço' tab is selected and highlighted with a blue underline. The form contains several input fields: 'Logradouro *', 'Numero *', 'Bairro *', 'Cidade *', 'UF *', 'CEP *', and 'Zona *'. There is also a 'Buscar CEP' button. At the bottom left, there are two buttons: 'Salvar' (Save) and 'Voltar' (Back).

Fonte: Autores.

A tela “Sinais e Sintomas” (Figura 7) mostra os sintomas comuns da COVID-19 (tosse seca, falta de ar, febre, cansaço, perda do paladar), menos comuns (dor e desconforto, dor de cabeça, odinofagia, diarreia, conjuntivite, erupção cutânea) e sinais de maior gravidade (dispneia, dor ou pressão no peito, ausculta pulmonar anormal, radiografia pulmonar anormal, desconforto respiratório anormal, pneumonia, piora do quadro clínico, hipotensão, linfopenia, SpO₂ < 95% em ar ambiente).

Figura 7 - Sinais e Sintomas de gravidade da COVID-19.

Dados Pessoais	Endereço	Sinais e Sintomas	Condições Pré Existentes	Hospitalização e Exposição
Data de início de sintomas				
[Calendário]				
Sintomatologia comum				
Tosse Seca	Febre	Cansaço	Perda do paladar	
[dropdown]	[dropdown]	[dropdown]	[dropdown]	
Perda do olfato				
[dropdown]				
Sintomatologia menos comum				
Dores e desconfortos	Odinofagia	Diarreia	Conjuntivite	
[dropdown]	[dropdown]	[dropdown]	[dropdown]	
Cefaleia	Erupção Cutânea na pele			
[dropdown]	[dropdown]			
Sinais graves				
Dispneia	Dor ou pressão no peito	Ausculta pulmonar anormal	Radiografia pulmonar anormal	
[dropdown]	[dropdown]	[dropdown]	[dropdown]	
Desconforto respiratório	Pneumonia	Piora nas condições clínicas	Hipotensão	
[dropdown]	[dropdown]	[dropdown]	[dropdown]	
Linfopenia	SpO2 < 95% em ar ambiente			
[dropdown]	[dropdown]			

Fonte: Autores.

A Figura 8 exemplifica as principais condições preexistentes que podem ser caracterizadas como fatores de gravidade para pacientes diagnosticados com COVID-19. Durante a anamnese essas informações são importantes para definir as condições preexistentes de cada paciente de forma nortear a prática profissional.

Figura 8 - Condições clínicas preexistentes.

PACIENTE				
Dados Pessoais	Endereço	Sinais e Sintomas	Condições Pré Existentes	Hospitalização e Exposição
Obesidade mórbida		Neoplasia (tumor sólido ou hematológico)	Diabetes mellitus	Infecção pelo HIV
Imunodeficiência		Cardiopatia, incluindo hipertensão	Doença pulmonar crônica	Doença hepática crônica
Doença renal crônica		Doença neurológica ou neuromuscular	Gravidez	Outras

Fonte: Autores.

A tela de Internações e Exposição está exposta por datas com indicadores referentes aos últimos 14 dias anteriores ao início dos sintomas, com perguntas sobre viagens nacionais e internacionais, se teve contato com pessoa suspeita ou confirmada de infecção respiratória, se compareceu a eventos com grande número de aglomerados, se manteve contato com caso provável ou confirmado ou se procurou serviços de saúde nos últimos dias. Conforme mostrado na Figura 9.

Figura 9 - Hospitalização e Exposição.

PACIENTE

Dados Pessoais Endereço Sinais e Sintomas Condições Pré Existentes **Hospitalização e Exposição**

Hospitalização

Data da primeira internação

Viagem nacional nos 14 dias anteriores ao início dos sintomas?

Data da embarque Data da retorno

Viagem internacional nos 14 dias anteriores ao início dos sintomas?

Data da embarque Data da retorno

Teve contato próximo com uma pessoa com infecção respiratória aguda nos 14 dias anteriores ao início dos sintomas?

Teve contato próximo com uma pessoa com infecção respiratória aguda nos 14 dias anteriores ao início dos sintomas?

Nos 14 dias anteriores ao início de sintomas, teve contato com alguém com infecção suspeita ou confirmada?

Data do último contato

Compareceu a um evento com aglomeração de pessoas nos 14 dias anteriores ao início dos sintomas?

Especifique

Teve contato com um caso provável ou confirmado?

Visitou algum serviço de saúde nos 14 dias anteriores ao início dos sintomas?

Fonte: Autores.

Nas telas para cadastrar novo paciente. Nos campos sinalizados com asterisco, são campos obrigatórios de preenchimento. Após o preenchimento, deve-se clicar em salvar para finalizar o cadastro. Caso já conste o número do cartão SUS no sistema, será sinalizada mensagem de paciente já cadastrado, para que se evite de preencher os demais campos. Há também o botão de cancelar o cadastro.

Ao finalizar o preenchimento, deve clicar em salvar para registro da consulta no sistema. Na Figura 10, tem-se um exemplo de cadastro de paciente fictício. Destaco o status de ativo e encerrado para a continuidade do cuidado. Os símbolos presentes no canto superior da tela permitem que o profissional edite ou exclua o cadastro.

Figura 10 - Pacientes registrados no sistema.

	Status	Nome	CPF	Cartão do SUS	Data de Nascimento	Contato	Cidade
 	Encerrado	teste	999.999.999-99	2147483647	15/03/2022	(84) 9 9999-9999	Natal
 	Encerrado	teste	999.999.999-99	2147483647	22/03/2022	(84) 9 9999-9999	Parnamirim
 	Ativo	teste	999.999.999-99	2147483647	24/03/2022	(84) 9 9999-9999	Monte Alegre
 	Ativo	teste	999.999.999-99	2147483647	24/03/2022	(84) 9 9999-9999	teste

1 a 4 de 4 registros

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fonte: Autores.

Ao clicar no link do usuário ativo, o profissional será redirecionado para uma nova página com dados sobre o estado de saúde atual do paciente. Além disso, o profissional pode ter acesso a outras informações complementares sobre a evolução clínica de cada paciente. Nesta etapa o profissional dará continuidade no atendimento através das fichas de Diagnóstico, monitoramento e vacinação.

Após o cadastro inicial do paciente, o próximo passo é o acompanhamento do paciente através das fichas de diagnóstico e encerramento, monitoramento e vacinação conforme Figura 11.

Figura 11 - Tela de paciente ativo no sistema.

PACIENTE

  Diagnostico e Encerramento  Monitoramento  Vacinação

Dados Pessoais Endereço Sinais e Sintomas Condições Pré Existentes Hospitalização e Exposição

CPF * 999.999.999-99 Cartão do SUS * 2147483647 Nome * teste Data de Nascimento * 24/03/2022 

Gênero * Não-Binário Nome da Mãe * teste teste Contato * (84) 9 9999-9999

Ocupação* Estudante Outra, especifique

Dados cadastrais

Profissional * teste Unidade * teste

 Salvar  Voltar

Fonte: Autores.

A aba de diagnósticos (Figura 12) contém perguntas sobre o tipo de diagnóstico laboratorial utilizado por tipo de amostra (aspirada nasofaringe, swab oral/nasal combinado ou secreção respiratória inferior), bem como o tipo de exame realizado (RT – PCR ou Sequenciamento).

Na aba de fechamento, as perguntas são direcionadas ao desfecho do caso, com data de encerramento, classificação final do caso para COVID-19 (confirmado ou não), critérios de fechamento (laboratorial, clínico-epidemiológico ou clínico), estado de saúde no momento da notificação (sintomática, cura, óbito ou ignorada) e por fim, se houver óbito, a data.

Ressalta-se que se esta aba não for preenchida, portanto, nenhuma informação será registrada, interpretando-se, assim, que aquele paciente ainda não teve um desfecho sobre seu diagnóstico.

Figura 12 - Tela de diagnóstico.

DIAGNOSTICO E ENCERRAMENTO

Diagnóstico Laboratorial

Tipo de amostra * Tipo de exame realizado *

Swabs combinado (nase) RT - PCR

Encerramento

Data do encerramento Classificação final do caso para Covid-19 Critério de encerramento Situação de saúde no momento da notificação

16/04/2022 Confirmado Laboratorial Cura

Data do óbito

Salvar << Voltar

Fonte: Autores.

Na aba de acompanhamento (Figura 13), as perguntas são direcionadas ao estado de saúde atual do paciente, levando em consideração os aspectos epidemiológicos da doença, de acordo com a data do atendimento, orientações, evolução clínica e profissional e unidade vinculada. Essas informações são alimentadas no sistema no canto superior direito, através do sinal + para adicionar novas informações sobre o paciente.

Figura 13 - Tela de monitoramento.

Dia	Data	Orientações	Evolução Clínica	Profissional	Unidade
1	20/03/2022	test	melhora	teste	teste
2	21/03/2022	teste	teste	teste	teste

Fonte: Autores.

Em seguida, deve clicar no ícone do disquete no canto inferior esquerdo para salvar as informações. Aqui também se aplica a mesma condição, se caso esta aba não foi preenchida, portanto, nenhuma informação é registrada, sendo, assim, interpretado que aquele paciente não está sendo monitorado (Figura 14).

Figura 14 - Tela de registro de monitoramento.

MONITORAMENTO

Dia Data Orientações Evolução Clínica

Salvar Voltar

Fonte: Autores.

A aba Vacinação (Figura 15) traz perguntas sobre o histórico atual das vacinas, com data de aplicação, tipo de vacina, fabricante e dose. Por fim, sempre que o calendário de vacinação for atualizado, clique no ícone + no disquete no canto inferior esquerdo para adicionar e salvar novas informações.

Aqui, a mesma condição também se aplica, caso esta aba não tenha sido preenchida, portanto, nenhuma informação foi registrada, interpreta-se que aquele paciente não possui calendário vacinal atualizado.

Figura 15 - Tela de vacinação.

Data	Vacina	Tipo da Vacina	Dose	Paciente
 	COVID-19	PFIZER	3ª dose	2
 	COVID-19	PFIZER	2ª dose	2
 	TESTE	PFIZER	1ª dose	2

Fonte: Autores.

Ao clicar na opção Profissionais, no menu principal, é exibida a lista de profissionais do serviço de saúde cadastrados pelo administrador, onde constará o nome completo, número de registro, telefone e cargo no serviço, conforme consta na Figura 16.

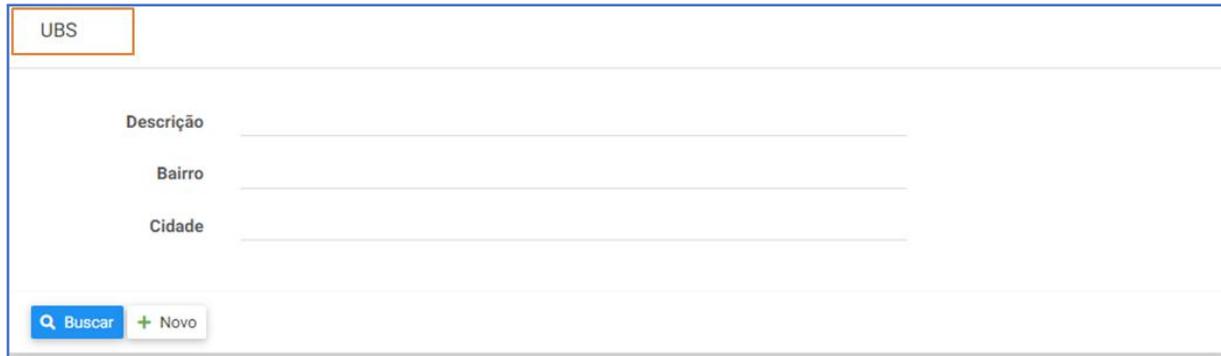
Figura 16 - Tela de profissionais.

Nome	CPF	Registro do Conselho	Matricula	CNS	CBO	Data de Nascimento	Celular	Email	Cargo
  PABLO RAMON DA SILVA CARVALHO								admin	Enfermeiro

Fonte: Autores.

Voltando ao menu inicial, ao clicar na opção unidades, abre-se a opção de busca por Unidades Básicas de Saúde (UBS) por descrição, bairro e cidade, a fim de facilitar a busca por estabelecimentos de saúde já incluídos no sistema. Conforme consta no exemplo (Figura 17).

Figura 17 - Tela de Unidades de Saúde.

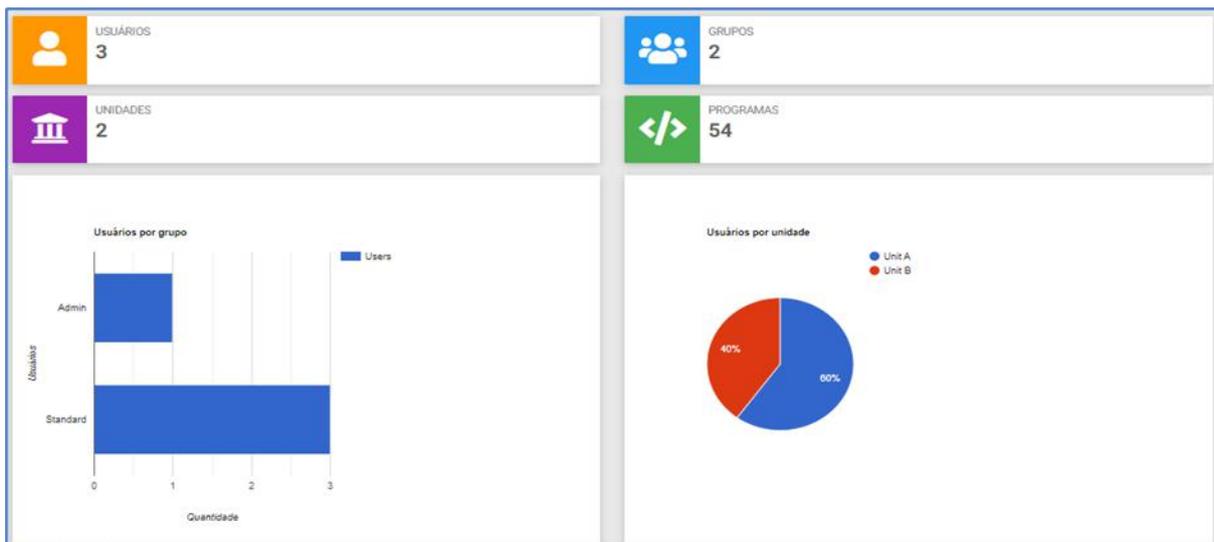


The screenshot shows a form for adding or searching for health units. At the top, there is a tab labeled 'UBS'. Below it, there are three input fields: 'Descrição', 'Bairro', and 'Cidade'. At the bottom left, there are two buttons: 'Buscar' (with a magnifying glass icon) and '+ Novo' (with a plus icon).

Fonte: Autores.

Na aba de administração (Figura 18), você encontra informações em gráficos sobre o número de usuários cadastrados, unidades de saúde vinculadas, grupos e programas estabelecidos na plataforma. Esses dados são essenciais para a criação de planilhas com indicadores administrativos necessários para alimentar os sistemas das secretarias municipais, estaduais e federais de saúde.

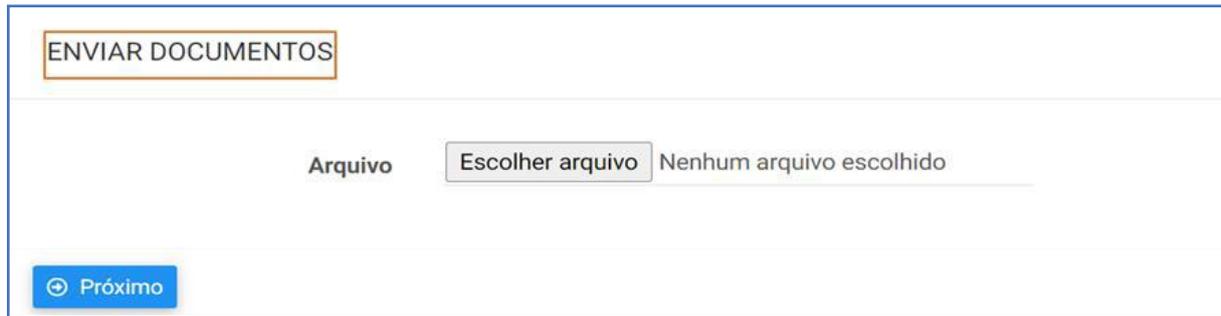
Figura 18 - Tela administrativa.



Fonte: Autores.

Por fim, as duas últimas abas subsequentes “documentos” (Figura 19) permitem que o usuário administrador possa receber e enviar documentos para armazenamento, bem como verificar id de acessos no sistema, permitindo maior segurança e sigilo no armazenamento das informações do paciente.

Figura 19 - Envio de documento.



Fonte: Autores.

Assim, por se tratar de um produto de base tecnológica, de fácil aplicação, dotado de recursos inteligentes, capacidade de processamento em tempo real e conexão à Internet, a funcionalidade que o projeto possui deverá contribuir para a reorganização do serviço de saúde de forma mais eficiente, permitindo que gestores e profissionais da área tomem ações mais assertivas quanto aos processos de identificação da doença.

4. Discussão

Além de beneficiar as populações mais vulneráveis e reduzir as iniquidades em saúde, a APS desempenha papel central no controle de doenças transmissíveis como Dengue, Zika e Chikungunya, não sendo diferente na resposta global ao atual cenário epidemiológico vivenciado pela Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), causado pelo novo coronavírus e responsável pela atual situação de pandemia (Harzheim et al., 2020).

Assim, a APS pode ser considerada um importante pilar frente às epidemias e surtos emergenciais, pois realiza ações desde a detecção precoce de novos casos até o monitoramento contínuo, oferecendo atendimento domiciliar para indivíduos ou familiares que estejam em isolamento de contato em seu território, permitindo sua referência a outros níveis de complexidade quando necessário (Medina et al., 2020).

Diante do grande número de pacientes infectados pelo novo coronavírus e da sobrecarga da rede de serviços de saúde, incluindo a APS, todas as formas de teleatendimento, entre elas: teleorientação, teleconsulta, telemonitoramento e telerregulação, passaram a ter papel crucial na prestação de cuidado remoto para toda a população (Daumas et al., 2020).

Essa iniciativa levou à introdução de novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no âmbito do SUS, com o objetivo de diminuir a carga do serviço de saúde, respeitar as restrições de contato e evitar a exposição desnecessária, sem prejudicar, por outro lado, o cuidado dos pacientes que necessitam de atendimento presencial (Moraes, 2020).

Bai et al. (2020) em seu estudo destaca que relatórios internacionais têm demonstrado que as TICs são ferramentas eficazes para reduzir o contato presencial entre profissionais de saúde e usuários com SARS-CoV-2, garantindo a segurança de trabalhadores e pacientes, além de reforçar as medidas de isolamento.

Conforme destacado por Júnior et al. (2020), os profissionais de saúde que compõem as equipes de APS precisam adequar suas ações e serviços para incorporar o cuidado direto aos usuários com SARS-CoV-2 em seu território, visando fortalecer a abordagem familiar e comunitária que o serviço realiza.

Nedel (2020), em seu estudo sobre o enfrentamento da COVID-19 no primeiro nível de atenção, concluiu que para evitar o colapso da rede de saúde, a atenção primária deve ser fortalecida de modo a promover o acesso universal centrado na comunidade. Além disso, o autor ressalta que é preciso inovar com novas formas de comunicação à distância, flexibilizando o acesso da população aos serviços de saúde.

Com base nisso, o APP proposto neste estudo caracteriza-se como uma ferramenta eficaz para auxiliar a contingência da COVID-19 por meio do uso de dispositivos portáteis sem fio ou outros equipamentos conectados diretamente ao usuário, permitindo a realização de avaliações clínicas à distância e em tempo real, respeitando as medidas de isolamento de contato. Além de auxiliar no autocuidado e na transmissão de informações, o uso dessas tecnologias acaba facilitando outras atividades, como monitoramento, prevenção e detecção precoce de doenças (Silva & Santos, 2014).

Roberts et al. (2017), afirma que tais tecnologias podem auxiliar ainda na comunicação, estruturação, organização de dados e informações do paciente, possibilitando o armazenamento, processamento e acesso em tempo real, seja pelos profissionais envolvidos no cuidado ou pelo próprio paciente.

Diante disso, o Ministério da Saúde lançou os aplicativos TeleSUS[®] e Coronavírus-SUS[®], que disponibiliza serviço de atendimento pré-clínico ao usuário, informatizando a população sobre os sinais clínicos da doença, métodos de prevenção e o que fazer diante da suspeita de infecção, além promover canais de entrada aos serviços de saúde através de ChatBot e serviço de Unidade de Reconhecimento Auditivo (URA).

Tais características corroboram diretamente com o APP desenvolvido neste estudo, porém, além de informar a população sobre os agravos da doença, o aplicativo proposto visa promover o acompanhamento contínuo do usuário no primeiro nível de atenção, a fim de agilizar o processo de identificação e evitar deslocamentos desnecessários, promovendo a identificação precoce e o monitoramento contínuo dos casos que estão em isolamento domiciliar. Frente a isso, Márquez (2020) destaca a necessidade de monitorar os pacientes remotamente devido à superlotação dos serviços de saúde e aos riscos de transmissibilidade que a COVID-19 impõe.

Lobo (2018) relata que as tecnologias móveis são parte indissociável do cotidiano de profissionais e usuários diante da necessidade de oferecer uma proposta diferenciada de acesso ao conhecimento de forma digital e totalmente autônoma. Dessa forma, os aplicativos móveis mostram-se promissores em integrar a rede de saúde, por meio de ferramentas que permitem o acesso em tempo real a informações confiáveis e atualizadas sobre a COVID-19 (Bonifácio et al., 2021).

Como limitações do estudo, por se tratar de um produto de base tecnológica para ser utilizado em smartphones, tablets ou computadores, o mesmo está sujeito a falhas no gerenciamento de sua memória interna e problemas de conexão a rede Wi-fi. No entanto, tais implicações podem ser minimizados quando utilizado uma rede de dados adequada ao tamanho de consumo do software.

5. Considerações Finais

Inicialmente, o software apresentado será implementado nas Unidades Básicas de Saúde do município de Pêndências/RN, que tiveram seu termo de adesão institucional assinado pela Secretária Municipal de Saúde, autorizando seu uso diário junto aos pacientes de seu município.

O sistema de monitoramento proposto será utilizado por profissionais de nível técnico e superior que atuam nas unidades de saúde e que passaram por treinamento prévio. Vale ressaltar que, à medida que esses profissionais fornecem feedback sobre a usabilidade do sistema e é detectada a necessidade de ajuste, a demanda é repassada ao suporte de TI para correção.

É um protótipo com grande versatilidade diante do cenário epidemiológico atual, possui baixo custo e utiliza apenas o navegador de internet do sistema operacional, sem precisar instalar nenhum programa no computador local, permite acessá-lo de qualquer computador básico com acesso à internet, garantindo segurança e confidencialidade dos dados registrados. Além disso, possui uma interface amigável para uso interativo e simples, sem exigir alto conhecimento de informática do usuário.

Em um futuro próximo, o sistema deverá ser ajustado para atender não apenas os casos de COVID-19, mas outras doenças transmissíveis de interesse para a saúde pública, como Dengue, Zika, chikungunya e outras.

Pretende-se que o protótipo em sua versão final também seja interligado a outros dispositivos tecnológicos da secretaria municipal de saúde, sendo um importante aliado na avaliação dos indicadores de saúde da população, com o objetivo de aumentar a efetividade das ações de saúde frente às situações emergentes.

Referências

- Araujo, J. L., Sant'Anna, H. C., Lima, E. de F. A., Fioresi, M., Nascimento, L. de C. N., & Primo, C. C. (2019). Mobile app for nursing process in a neonatal intensive care unit. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 28. <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2018-0210>
- Bai, L., Yang, D., Wang, X., Tong, L., Zhu, X., Zhong, N., Bai, C., Powell, C. A., Chen, R., Zhou, J., Song, Y., Zhou, X., Zhu, H., Han, B., Li, Q., Shi, G., Li, S., Wang, C., Qiu, Z., ... Tan, F. (2020). Chinese experts' consensus on the Internet of Things-aided diagnosis and treatment of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Clinical EHealth*, 3, 7–15. <https://doi.org/10.1016/j.cheh.2020.03.001>
- Bonifácio, M. C. S., Silva, A. C. S. S. da, Góes, F. G. B., Santos, A. S. T. dos, Pinto, L. F., & Coelho, Y. C. C. B. (2021). Conteúdos temáticos para o desenvolvimento de aplicativo móvel sobre COVID-19. *Cogitare Enfermagem*, 26. <https://doi.org/10.5380/ce.v26i0.78637>
- Caetano, R., Silva, A. B., Guedes, A. C. C. M., Paiva, C. C. N. de, Ribeiro, G. da R., Santos, D. L., & Silva, R. M. da. (2020). Desafios e oportunidades para telessaúde em tempos da pandemia pela COVID-19: Uma reflexão sobre os espaços e iniciativas no contexto brasileiro. *Cadernos de Saúde Pública*, 36, e00088920. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00088920>
- Daumas, R. P., Silva, G. A. e, Tasca, R., Leite, I. da C., Brasil, P., Greco, D. B., Grabois, V., & Campos, G. W. de S. (2020). The role of primary care in the Brazilian healthcare system: Limits and possibilities for fighting COVID-19. *Cadernos de Saúde Pública*, 36, e00104120. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00104120>
- Galindo Neto, N. M., Sá, G. G. de M., Barbosa, L. U., Pereira, J. de C. N., Henriques, A. H. B., & Barros, L. M. (2020). COVID-19 e tecnologia digital: aplicativos móveis disponíveis para download em smartphones. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 29. <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2020-0150>
- Gil, A. C. (2019). Métodos e técnicas de pesquisa social. Métodos e técnicas de pesquisa social (7aed.), 264. Atlas.
- Harzheim, E., Martins, C., Wollmann, L., Pedebos, L. A., Faller, L. de A., Marques, M. das C., Minei, T. S. S., Cunha, C. R. H. da, Telles, L. F., Moura, L. J. N. de, Leal, M. H., Rodrigues, A. S., Rech, M. R. A., & D'Avila, O. P. (2020). Ações federais para apoio e fortalecimento local no combate ao COVID-19: A Atenção Primária à Saúde (APS) no assento do condutor. *Ciênc. Saúde Colet*, 2493–2497.
- Júnior, D. G. A., Belarmino, A. da C., Rodrigues, M. E. N. G., Vieira, L. J. E. de S., & Júnior, A. R. F. (2020). Implicações da gestão em atenção primária em saúde no enfrentamento da pandemia da COVID-19. *Revista de APS*, 23(3), Article 3. <https://doi.org/10.34019/1809-8363.2020.v23.31088>
- Lobo, L. C. (2018). Inteligência artificial, o Futuro da Medicina e a Educação Médica. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 42, 3–8. <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v42n3RB20180115EDITORIAL1>
- Márquez V, J. R. (2020). Teleconsulta en la pandemia por Coronavirus: Desafíos para la telemedicina pos-COVID-19. *Rev. colomb. gastroenterol.* <https://revistagastrocol.com/index.php/rcg/article/view/543/796>
- Medina, M. G., Giovanella, L., Bousquat, A., Mendonça, M. H. M. de, & Aquino, R. (2020). Atenção primária à saúde em tempos de COVID-19: O que fazer? *Cadernos de Saúde Pública*, 36, e00149720. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00149720>
- Ming, L. C., Untong, N., Aliudin, N. A., Osili, N., Kifli, N., Tan, C. S., Goh, K. W., Ng, P. W., Al-Worafi, Y. M., Lee, K. S., & Goh, H. P. (2020). Mobile Health Apps on COVID-19 Launched in the Early Days of the Pandemic: Content Analysis and Review. *JMIR MHealth and UHealth*, 8(9), e19796. <https://doi.org/10.2196/19796>
- Moraes, R. S. (2020). Atenção Primária à Saúde no combate da pandemia provocada pela COVID-19. *Rev. Saúde Pública Paraná (Online)*, 158–168.
- Nedel, F. B. (2020a). Enfrentando a COVID-19: APS forte agora mais que nunca! *APS EM REVISTA*, 2(1), 11–16. <https://doi.org/10.14295/aps.v2i1.68>
- Paiva, A. M. S., Silva, A. C. da, Farias, C. B., Alves, J. V. da S., & Lima, P. F. (2020). App CovidIDOSOS um aplicativo para auxiliar no tratamento de idosos com COVID-19. *Anais Estendidos do Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)*, 195–198. <https://doi.org/10.5753/sbsi.2020.13141>
- Pereira, A. S., et al (2018). Methodology of scientific research. UFSM Editors.
- Roberts, S., Chaboyer, W., Gonzalez, R., & Marshall, A. (2017). Using technology to engage hospitalised patients in their care: A realist review. *BMC Health Services Research*, 17, 388. <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2314-0>
- Salles Neto, L. L. de, Martins, C. B., Chaves, A. A., Konstantyner, T. C. R. de O., Yanasse, H. H., Campos, C. B. L. de, Bellini, A. J. de O., Butkeraites, R. B., Correia, L., Magro, I. L., & Soares, F. dos S. (2020). Forecast UTI: Aplicativo para previsão de leitos de unidades de terapia intensiva no contexto da pandemia de COVID-19. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 29(4). <https://doi.org/10.5123/s1679-49742020000400023>
- Silva, M. M. da, & Santos, M. T. P. (2014). Os Paradigmas de Desenvolvimento de Aplicativos para Aparelhos Celulares. *Revista T.I.S.*, 3(2), Article 2. <http://revistatis.dc.ufscar.br/index.php/revista/article/view/86>
- Tibes, C. M. dos S., Dias, J. D., & Zem-Mascarenhas, S. H. (2014a). Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: Revisão integrativa da literatura. *Revista Mineira de Enfermagem*, 18(2), 471–486. <https://doi.org/10.5935/1415-2762.20140035>
- Vaishya, R., Javid, M., Haleem Khan, I., & Haleem, A. (2020). Artificial Intelligence (AI) applications for COVID-19 pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.012>
- Zeferino, P. Y. D. R., Fernandes, B. C. A., Ourique, R. G., & Costa, L. das N. (2021). Promovid@: Aplicativo móvel para auto monitoramento de pacientes com covid-19. 6º SALÃO DE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO DO IFRS. 6º SALÃO DE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO DO IFRS. https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/Salao_IFRS/6salao/paper/view/11485