

Revisão Bibliográfica De Tecnologias Da Área Da Saúde Com Ênfase Nos Programas De Imunização: Uma Análise Da Literatura Científica No Período De 2019-2024.

Thyere Apolodoro Arthur Ferrosil

Mestrando Em Propriedade Intelectual E Transferência De Tecnologia Para Inovação - Profnit. Enfermeiro Especialista Em Unidade De Terapia Intensiva Adulto - FACIMED – RO. Discente Do Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia De Rondônia - IFRO.

Alecsandra Oliveira De Souza

Orientadora Do Mestrando Thyere Apolodoro Arthur Ferrosil. Doutorada Em Ciências Com Habilitação Em Química - Universidade De São Paulo/FFCLRP E Docente Do Mestrado Profissional Em Propriedade Intelectual E Transferência De Tecnologia Para Inovação - Profnit. Ponto Focal Instituto Federal De Rondônia -IFRO.

Resumo:

Este estudo aborda a importância das vacinas na erradicação de doenças infectocontagiosas no Brasil e explora as barreiras enfrentadas para a manutenção e atualização da cobertura vacinal. O principal objetivo é apresentar um levantamento bibliográfico sobre aplicativos móveis de saúde relacionados ao Programa Nacional de Imunizações (PNI), identificando ferramentas inovadoras que possam ajudar a enfrentar os desafios de manter a vacinação em dia. A pesquisa foi realizada entre 2019 e 2024, utilizando plataformas como Google Acadêmico, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Lilacs, Bdenf, Portal de Periódicos da CAPES e SciELO. A revisão bibliográfica revela que os aplicativos móveis têm o potencial de revolucionar a gestão vacinal no Brasil, mas ainda há um longo caminho a ser percorrido para sua plena integração aos sistemas de saúde pública. Ela oferece soluções promissoras para superar barreiras atuais, como a perda de cartões físicos e a dificuldade em manter registros atualizados. No entanto, a falta de integração entre aplicativos e programas governamentais limita sua eficácia. Dado o avanço tecnológico, a implementação de soluções digitais integradas pode desempenhar um papel crucial na melhoria da cobertura vacinal e na promoção da saúde pública no Brasil. Em suma, as tecnologias móveis como aplicativos de saúde têm o potencial de melhorar a cobertura vacinal e a gestão da saúde, mas requerem esforços coordenados para alcançar resultados significativos.

Palavras-chave: Programas de Imunização; Aplicativos Móveis; Vacinas; Saúde Móvel.

Date of Submission: 02-05-2025

Date of Acceptance: 12-05-2025

I. Introdução

As vacinas desempenharam um papel crucial na erradicação de doenças infectocontagiosas, tais como varíola, poliomielite, rubéola, tuberculose e sarampo dentre outras. Em 2015, o Brasil foi oficialmente certificado pela erradicação da rubéola e da Síndrome da Rubéola Congênita (SRC) em todo o território nacional devido à ausência de casos endêmicos desde o período de 2008/2009. Este fato foi oriundo de uma abordagem integrada coordenada pelo Sistema Único de Saúde (SUS), envolvendo planejamento estratégico, capacitação, infraestrutura e logística. Desta maneira, o sucesso da vacinação ficou evidenciado pela população consciente e responsiva aos apelos da saúde pública em prol da imunização em todo o país (Ministério da Saúde, 2013).

Atualmente, o Brasil oferece anualmente cerca de 300 milhões de doses de vacina, sendo um dos países com maior número de imunizantes disponíveis na rede pública. Além do calendário básico de vacinação para adolescentes, há os destinados a outras faixas etárias e grupos específicos, como crianças, adultos, gestantes, idosos, população indígena e grupos em condições especiais (VIEGAS, 2019).

Lopes et al. (2019) elucida que manter um cartão de vacina atualizado, acessível e de fácil interface é fundamental para viabilizar os benefícios à população, no entanto existem barreiras que dificultam a manutenção e atualização da cobertura vacinal, destacando-se: a dependência do cartão físico, o esquecimento das doses agendadas e, atualmente, o medo de possíveis complicações relacionadas à imunização. Dentre tais barreiras, a dependência do cartão físico é a mais recorrente destas, visto que os cartões são vulneráveis a danos que comprometem sua validade e, conseqüentemente, o monitoramento vacinal do cidadão.

Compreender a importância da vacinação, para uma população ampla e dispersa é essencial para garantir a preservação da vida. Assim, implementar soluções inovadoras e acessíveis em saúde é indispensável para enfrentar os desafios de manter a vacinação atualizada, garantindo o bem-estar de toda a sociedade (GALVÃO; SOUZA; MENDES, 2020). Esta necessidade tornou-se ainda mais evidente durante a pandemia de COVID-19, que destacou a privação do convívio social e o crescente uso de recursos tecnológicos na área da saúde.

Nacionalmente as coordenações das ações de imunizações são realizadas pelo Programa Nacional de Imunização - PNI, determinada pelo Ministério da Saúde, a qual foi formulada em 1973. Hoje o programa disponibiliza gratuitamente no SUS 48 imunobiológicos para todas as populações destinadas a todas as faixas-etárias além de campanhas anuais para atualização da caderneta de vacinação (BRASIL, 2024).

É de responsabilidade do PNI a implantação do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (SI-PNI), o qual foi desenvolvido para possibilitar, aos gestores da área de saúde, diversas avaliações: controlar a avaliação do risco quanto à ocorrência de surtos ou epidemias, controlar o estoque de imunobiológicos, organização, produção e análise dos dados de imunização nos sistemas de informação de referência do Programa de Imunizações e outros (BRASIL, 2024).

Contudo, o acesso aos dados de imunização do SI-PNI é restrito aos gestores da área da saúde e/ou usuários cadastrados, pois o sistema não compartilha suas informações com outros sistemas ou aplicativos de saúde. Apesar desta ação garantir a segurança de tais informações, isto é um fato limitante para a gestão de ações de saúde em outras instituições ou órgãos públicos no quesito atualização vacinal. Convém lembrar que o desenvolvimento de ações relacionadas ao controle de imunização por outras instituições ganhou grande notoriedade no período pandêmico da Covid-19, pois diversos órgãos públicos necessitaram realizar o controle de acesso à suas unidades mediante a comprovação de imunização contra o vírus.

Um exemplo desta situação foi o ocorrido no Instituto Federal de Rondônia - IFRO, que implantou tal medida de controle de acesso durante a pandemia com a obrigatoriedade da comprovação do esquema vacinal (BRASIL, Portaria nº 98, de janeiro de 2022). No caso do IFRO, serviço de saúde local utilizou o Sistema Unificado de Administração Pública - SUAP para registro da vacinação de seus usuários. Contudo, esse registro era realizado pelo usuário (servidor e/ou discente) com posterior validação da gestão. Esta ação ocasionou diversos transtornos para validação pois os usuários tinham dificuldades para anexar os documentos (cartão em formato PDF ou digital) comprometendo, por vezes, a visualização do anexo.

Diante disso e com a crescente inovação tecnológica no território brasileiro questiona-se quais são os atuais aplicativos e/ou sistemas de saúde que podem ser utilizados para monitoramento das imunizações. Desta forma, o objetivo deste estudo é apresentar um levantamento bibliográfico sobre aplicativos móveis de saúde relacionados ao Programa Nacional de Imunizações.

II. Metodologia/ Material E Métodos

O levantamento bibliográfico foi conduzido em obras que abordam os termos “aplicativos de vacinas na área da saúde”, publicadas no período de 2019 a 2024. Esse período foi selecionado devido à proximidade com o período pandêmico que impulsionou a utilização de tecnologias virtuais em diferentes áreas, incluindo a saúde. A coleta do material teve início em janeiro/2024 sendo concluída em abril/2024.

O levantamento bibliográfico foi realizado nas plataformas “Google Acadêmico”, “Biblioteca Virtual em Saúde (BVS)”, utilizando as seguintes bases de dados eletrônicas: Lilacs, Bdenf, Portal de Periódicos da CAPES e na Scientific Electronic Library Online (SciELO).

As publicações foram localizadas por meio dos resultados de busca de artigos, títulos e assuntos utilizando os descritores: Programas de Imunização, Aplicativos Móveis, Vacinas e Saúde Móvel.

Esses descritores que foram agrupados para refinamento da consulta nas bases de dados, utilizando o conector booleano "AND" (= E), com o propósito de tornar mais clara a visualização da pesquisa e refinar os estudos em busca daqueles que melhor se adequam aos objetivos desta investigação.

A pesquisa foi realizada utilizando a seguinte sequência: Google acadêmico, *Scielo*, *Bdenf*, *Lilacs*, Medline e Periódicos da Capes. Os critérios de buscas nas plataformas foram utilizando os descritores de formas combinadas e separadas de pesquisas avançadas na seguinte sequência:

- * 1ª Programas de Imunização AND Aplicativos Móveis;
- * 2ª Programas de Imunização AND Saúde Móvel;
- * 3ª Programas de Imunização AND Aplicativos Móveis AND Vacinas;
- * 4ª Programas de Imunização AND Aplicativos Móveis AND Vacinas AND Saúde Móvel.

Na plataforma de dados da Google Acadêmico, após a leitura dos títulos e resumos, os estudos foram selecionados respeitando-se os critérios de inclusão e exclusão considerando apenas os artigos de revisão.

III. Resultados

Primeiramente o levantamento bibliográfico inicial foi realizado utilizando a plataforma "Google Acadêmico", conforme detalhado na Tabela 1. Na sequência o levantamento seguiu na Lilacs, Medline, Bdenf, Scielo e Periódicos da Capes.

Tabela 1 – Resultados decorrentes das buscas realizadas nas bases de dados até dia 28 de maio de 2024.

Descritores	Base de Dados							
	Google A.		Lilacs		Medline		BDENF	
	E*	S*	E	S	E	S	E	S
Programas de Imunização AND Aplicativos Móveis	60	5**	2	1**	7	2**	2	0
Programas de Imunização AND Saúde Móvel	107	1**	2	0	13	0	1	0
Programas de Imunização AND Aplicativos Móveis AND Vacinas	149	1**	2	0	7	0	2	0
Programas de Imunização AND Aplicativos Móveis AND Vacinas AND Saúde Móvel	73	0	1	0	0	0	1	0
Total de estudos selecionados: 10 estudos.								

E* Número de Artigos encontrados; S* Número de artigos Selecionados; ** Significa que um dos artigos selecionados estava disponível em ambas as bases de dados e se repetem quando combinados com outros descritores. **Fonte:** Autores, 2024.

Conforme destacado na tabela 1 acima, a combinação de “Programas de Imunização AND Aplicativos Móveis AND Vacinas”, foram os que mais apresentaram resultados com um total de 149 publicações e, consequentemente, a seleção de 7 trabalhos para esta revisão, enfatizando que as publicações selecionadas pelas combinações “Programas de Imunização AND Aplicativos Móveis”, “Programas de Imunização AND Saúde Móvel” e “Programas de Imunização AND Aplicativos Móveis AND Vacinas AND Saúde Móvel” se repetiram nesta seleção e não foram incluídos novamente. Portanto, no Google Acadêmico foram obtidas apenas 7 publicações, sendo estas detalhadas na tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição dos artigos incluídos na revisão numerados em sequência. Obtidos na base eletrônica Google Acadêmico, Porto Velho, Rondônia, Brasil, 2024.

Título, autores, país e ano	Objetivo	Métodos	Principais achados	Conclusões
1. Tecnologias de saúde móvel para o aprimoramento do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunização – SIPNI. Galvão, J. S. P., da Silva Souza, M. H., & Mendes, S. F. B. (2020). Brasil – 2022.	Avaliar se novas ferramentas de saúde móvel (mhealth), podem aprimorar o Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunização.	Revisão integrativa, com base nos descritores: SIPNI, saúde móvel, mhealth, imunization. Publicações nacionais e internacionais, entre os anos de 2013 e 2018, nas bases de dados: Lilacs, Google Scholar, Scielo, BDENF, Pubmed, Medline.	Percebeu-se grande deficiência quanto ao número de artigos, manuais, regulamentos publicados. O que prejudicou o delineamento dessa inovação tecnológica e avaliação dos estudos relativos ao SIPNI.	Possibilitou identificar a condição adversa e os desafios em que se encontra a implantação do SIPNI. E, afirmou que as tecnologias de saúde móvel demonstram ser uma opção de sustentabilidade para o SIPNI, ao passo que oferecerem excelente custo-efetividade.
2. Aplicativos móveis e a saúde pública Brasileira: uma revisão integrativa. DA COSTA, Leandro de Assis Santos; BOTELHO, Nara Macedo.	Investigar aplicativos móveis para a área da saúde no período de janeiro de 2015 a janeiro de 2020, e discorrer sobre o seu potencial de utilização na saúde pública.	Revisão integrativa da literatura, composta por 18 artigos na língua portuguesa, que se embasou na busca por experiências com o desenvolvimento de aplicativos voltados para a área da saúde,	Não foi constatado nenhum vínculo formal entre os aplicativos desenvolvidos e os programas e/ou estratégias de saúde pública existentes, de forma que foi verificada uma existência	A pesquisa sugere fortemente que haja, por parte dos governos federal, estadual e municipal, um investimento maior em políticas de incentivo ao desenvolvimento de

Brasil – 2020.		obtidos através dos descritores “aplicativo” e “saúde” nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e a Scientific Eletronic Library (SCIELO).	interdependente tanto dos produtos desenvolvidos como dos programas do governo, com pouca ou nenhuma perspectiva de atuação conjunta.	tecnologias voltadas para a saúde pública, com posterior adoção delas, para a melhoria do Sistema Único de Saúde.
3. Aplicativos para celular na área da saúde uma revisão integrativa. RESENDE, João Victor Manço, et al. Brasil – 2022.	Trazar os aspectos mais relevantes representando cada área de construção de apps, de modo que se torne possível estabelecer uma visão sintetizada a título de exemplo.	Revisão integrativa, que se deu por meio do levantamento de informações na biblioteca eletrônica em ambiente virtual, baseado em obras secundárias que abordam a temática levantada, publicadas no período de 2017 a 2022.	Os aplicativos móveis na saúde beneficiam pacientes, familiares e profissionais, tanto na assistência direta quanto na gestão em saúde.	Os aplicativos móveis na saúde beneficiam pacientes, familiares e profissionais, melhorando a assistência e promovendo a relação cliente-profissional. Eles fornecem informações sobre saúde e procedimentos médicos, mas há necessidade de aplicativos específicos para educação sexual. Sua difusão em diferentes áreas da saúde requer estudos contínuos para avaliar seus impactos e benefícios.
4. Aplicativos para dispositivos móveis sobre imunização em crianças: revisão integrativa da literatura. Azevedo, T. M. L., de Freitas, R. W. J. F., de Araújo, M. F. M., de Moraes, J. B., Siebra, A. V., Barros, R. P., ... & Bezerra, M. A. A. Brasil - 2020.	Identificar as principais características (recursos) dos aplicativos voltados para a imunização em crianças.	Revisão integrativa por meio da busca de artigos nos periódicos indexados nas bases de dados: LILACS, National Library of Medicine and National Institutes of Health (MEDLINE/PubMed) e Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), no período de 2015 a 2019.	São escassos os aplicativos móveis voltados para o processo de imunização do público infantil. Além disso, há uma lacuna do conhecimento no que se refere ao desenvolvimento de aplicativos sobre a temática voltada para o público infantil no território brasileiro.	Os aplicativos analisados possuem distintos recursos, como registro de dados, repasse de informações e envio de mensagens e alertas, mostrando-se eficazes na melhoria da cobertura vacinal. Entretanto, pode-se perceber que algumas informações ainda não estão disponíveis.
5. Estratégias para aumentar a cobertura vacinal: Overview de revisões sistemáticas. COSTA, Paulo; SANTOS, Paulie; VIEIRA, Luciana. Brasil – 2022.	Investigar as estratégias utilizadas para ampliar a vacinação, e assim, subsidiar a formulação e tomada de decisão em políticas públicas para mitigar a baixa cobertura vacinal.	Overview de revisões relacionada às estratégias para aumentar a cobertura vacinal, realizada entre julho e agosto de 2022, nas bases de dados Medline (PubMed), BIREME (LILACS) e Biblioteca Cochrane. Foi utilizada estratégia de combinação de palavras-chave e termos MeSH.	O aumento na cobertura vacinal é o resultado de um conjunto de ações estratégicas, que perpassam pela melhoria na ambiência das unidades de saúde, maior aporte tecnológico, treinamento de profissionais, educação em saúde para familiares e pacientes, busca ativa de pessoas com doses em atraso e sistemas de lembrete.	Apresentar, através de evidências científicas, estratégias utilizadas para aumentar de forma significativa a cobertura vacinal e; sensibilizar os gestores de saúde sobre novas possibilidades e estratégias a serem utilizadas para aumentar a cobertura vacinal.
6. Aplicativos móveis como estratégia de apoio a pais no cuidado ao recém-nascido: revisão de escopo. ARAUJO, Juliane Pagliari et al. Brasil – 2023.	Mapear e descrever estudos disponíveis na literatura sobre aplicativos móveis para apoiar pais no cuidado de recém-nascidos e dados de aplicativos acessíveis em lojas online.	Esta é uma revisão de escopo seguindo as diretrizes do Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews. Realizadas em bases de dados de teses e dissertações e portais, em setembro de 2021. E, uma busca independente em lojas online de aplicativos	Estes estudos permitiram uma análise sistemática e detalhada dos aplicativos móveis destinados a apoiar pais de recém-nascidos, destacando aspectos essenciais relacionados a esses aplicativos, contribuindo para uma compreensão mais abrangente do tema e facilitando a estruturação do conhecimento e a prática	Os aplicativos são ferramentas de apoio importantes para os pais, pois são meios inovadores e acessíveis a grande parte da população.

		para sistemas operacionais Android e iOS, em outubro e dezembro de 2021, sobre aplicativos com conteúdo para apoiar pais de recém-nascidos.	de enfermagem nesse contexto.	
7. Validação de aplicativos no contexto da saúde: revisão integrativa. OLIVEIRA, Eliany Nazaré et al. Brasil – 2021.	Identificar, nas publicações nacionais e internacionais, indexadas nas bases de dados, os principais métodos adotados pelos pesquisadores para validação de aplicativos na área da saúde.	Revisão integrativa, com a seguinte busca: “Mobile Applications” AND “Health” AND “Validation Study”. Totalizaram-se seis pesquisas, redigidas em língua inglesa, predominando, entre estas, o intuito de examinar a validade e confiabilidade do aplicativo analisado (A3 e A5) e validar o aplicativo (A4 e A6).	Demonstraram bom desempenho dos aplicativos e a avaliação de aplicativos móveis, por meio da validação, garante mais segurança à tecnologia, demonstrando eficácia, aspecto importante no que diz respeito a instrumentos que envolvam a saúde humana.	A avaliação desses aplicativos beneficia profissionais da área da saúde, assim como a população. Com isso, destaca-se a necessidade do processo de validação com rigor metodológico, assim como publicações acerca dessa temática voltadas ao âmbito da saúde.

Fonte: Autores, 2024.

Embora os estudos supracitados abordem o uso de aplicativos moveis, estes não apresentam informações detalhadas sobre aplicativo específico para área de vacinação, tratando apenas de revisões generalizadas de inovação tecnológica na área da saúde. No caso da publicação de Costa e Botelho (2020), é referenciado o trabalho de Lopes et al. (2019), o qual trabalhou no desenvolvimento metodológico de um cartão de vacina digital em tecnologia móvel, com atualização integrada ao SIPNI, em forma de um aplicativo denominado Vacinação na Palma da Mão. Este artigo não foi encontrado no Google Acadêmico mas constava na seleção de material da plataforma de dados da Lilacs e Bdenf.

Na sequência na plataforma da Lilacs, foram encontrados 7 estudos que abordavam sobre a tecnologia móvel na saúde. Após a leitura minuciosa foi constatado que destes, somente 1 fazia referência ao termo vacinação. Ademais, o mesmo trabalho fora encontrado repetido na plataforma Bdenf.

Em relação à plataforma Medline foram encontrados 27 artigos e, após triagem por leitura foram selecionados 2 estudos, pois os demais estudos se repetiram na busca com descritores alternados. Portanto nas plataformas Lilacs e Bdenf. foram obtidas apenas 3 publicações, conforme citado na tabela 3 abaixo.

Tabela 3– Distribuição dos artigos incluídos na revisão numerados em sequência. Obtidos nas bases eletrônicas da Lilacs, Medline, Bdenf, Scielo e Periódicos da Capes. Porto Velho, Rondônia, Brasil, 2024.

Título, autores, país e ano	Objetivo	Métodos	Principais achados	Conclusões
08. Avaliação de cartão de vacina digital na prática de enfermagem em sala de vacinação. Lopes, J. P., Dias, T. M. R., Carvalho, D. B. F., Oliveira, J. F. D., Cavalcante, R. B., & Oliveira, V. C. D. Brasil – 2019.	Desenvolver e avaliar o uso de um cartão de vacina digital na prática de enfermagem em sala de vacinação, buscando melhorar o processo de trabalho e o alcance das metas de cobertura vacinal.	Trata-se de um estudo de desenvolvimento metodológico de um cartão de vacina digital em tecnologia móvel, com atualização integrada ao SIPNI, em forma de um aplicativo denominado Vacinação na Palma da Mão, desenvolvido em três etapas: revisão integrativa da literatura, desenvolvimento computacional e avaliação do aplicativo.	O aplicativo desenvolvido exibia as vacinas do usuário diretamente do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização, notificava sobre próximas vacinas e permitia a inclusão de cartões de vacina de dependentes.	O uso do aplicativo de cartão de vacina digital foi considerado uma ferramenta tecnológica com potencial para aprimorar o processo de trabalho em sala de vacinação e contribuir para o alcance das metas de cobertura vacinal. A sincronização de dados do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização permitiu a manutenção do histórico vacinal das pessoas, demonstrando benefícios na prática de enfermagem em vacinação.
09. Desenvolvimento de aplicativo móvel sobre vacinação infantil para pais. Paula, T. R.	Desenvolver e avaliar um aplicativo móvel sobre vacinação infantil para pais.	Metodológica, de produção tecnológica, envolvendo construção e Avaliação de aplicativo. Período de 2018/2019, em quatro etapas: Modelagem, levantamento de aplicativos nas	Diante, da análise estatística e das sugestões, considera-se que o aplicativo PROimuni poderá contribuir com o gerenciamento vacinal, podendo	Sugere-se estudos com outras abordagens metodológica, envolvendo validação de instrumentos internacionais para softwares na língua brasileira, bem como estudos de intervenção utilizando aplicativos com

Brasil – 2019.		plataformas virtuais, projeto de navegação, definição da estrutura do aplicativo e a primeira prototipação, contendo funcionalidades como: cartão vacinal, informações das vacinas, calendário vacinal e geolocalização. Participaram da avaliação, 22 juízes enfermeiros, 9 da Tecnologias da Informação, Comunicação e comunidade, que utilizaram instrumentos, contemplando várias categorias.	ser uma ferramenta em potencial para a promoção da saúde infantil.	foco vacinal. Assim, a partir deste estudo pretende-se desenvolver pesquisas experimentais envolvendo o PROimuni no intuito de testá-lo e gerar evidências científicas de maior impacto na promoção da saúde infantil.
10. Usabilidade e aceitabilidade de um aplicativo móvel para mudança de comportamento e para melhorar a cobertura vacinal entre crianças no Paquistão. Kazi, Abdul Momin, et al. Paquistão - 2021	Conhecer as atitudes dos cuidadores em relação à usabilidade e aceitabilidade de aplicativos para smartphones de mudança de comportamento (telefones celulares) para melhorar a cobertura vacinal no Paquistão.	Delineamento experimental, método misto. Realizado no Hospital da Universidade Aga Khan em duas etapas. Foram recrutados pais que visitaram o Centro de Saúde Comunitário para vacinar seus filhos por 6 semanas. 1ª etapa, consistiu em entrevistas qualitativas que apreenderam as atitudes e os desafios dos pais em relação à imunização, aceitabilidade e acessibilidade do aplicativo de mudança de comportamento baseado em smartphone para aumentar a aceitação da vacina. Etapa 2, coleta de dados por meio de um questionário elaborado a partir de entrevistas qualitativas.	A maioria dos participantes reconheceu a importância da imunização na proteção de seus filhos contra doenças graves. Eles sugeriram o uso de pré-agendamento para reduzir o tempo de espera nos postos de vacinação. Além disso, expressaram interesse em aplicativos de IA para modificar comportamentos relacionados à imunização e desejavam informações disponíveis em sua língua nativa. Cerca de 95,2% dos participantes concordaram em receber atualizações de imunização por SMS.	Para aumentar a aceitação de vacinas infantis, as taxas gerais de vacinação e superar as barreiras relacionadas à cobertura vacinal, aplicativos de telefone inteligente baseados em IA de mHealth custo-efetivos e fáceis de usar são necessários para aumentar a conscientização sobre a continuação do serviço de vacinação e a importância da vacinação oportuna.

Fonte: Autores, 2024.

Após segregação dos artigos foram realizadas leituras minuciosas e detalhadas de cada um sendo extraído os principais achados em ordem crescente na tentativa de responder a problemática deste estudo. Segue abaixo as principais contribuições dos estudos selecionados na tabela 2 e 3.

No artigo 8, Lopes *et al.* (2019) desenvolveu e avaliou um aplicativo de vacina digital em tecnologia móvel, atualizado e integrada ao Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização, o Vacinação na Palma da Mão. Este aplicativo foi desenvolvido em parceria com docentes dos cursos de Enfermagem e Ciência da Computação da Universidade Federal de São João del Rei – UFSJ e com docentes e alunos do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG. A inovação tecnológica desenvolvida, a saber, Vacinação na Palma da Mão, possibilitou sincronizar dados do SIPNI no aplicativo móvel, tornando digital o cartão de vacina da pessoa, com atualização automática e elencados funcionalidades importantes para melhorar o cuidado em sala de vacinação.

No artigo 9, Paula (2019) trabalhou no desenvolvimento e avaliação de um aplicativo móvel para promover o conhecimento dos pais ou responsáveis sobre a vacinação infantil e gerenciamento vacinal, o PROimuni. Para o desenvolvimento deste aplicativo o autor coletou informações após estudos de 27 aplicativos móveis da plataforma Android e iOS, principalmente focando nas fragilidades e o que ofereciam de melhor para desenvolver um aplicativo de forma diferenciada. O aplicativo foi avaliado por três grupos, sendo os dois

primeiros, juízes em sua área de atuação: enfermeiros, técnicos da informação e comunicação e o público-alvo, no período de abril a julho de 2019. O estudo considerou que o PROImuni poderá contribuir com o gerenciamento vacinal, e foi finalizado contemplando funcionalidades iniciais, como: cartão vacinal, informações sobre as vacinas, calendário vacinal, geolocalização, emissão de notificação de doses, perguntas frequentes e arquivo do cartão vacinal em PDF.

Por fim, no artigo 10, Kazi et al. (2021) não investigaram um aplicativo específico de vacinas, mas forneceram informações sobre a aceitação de aplicativos de saúde por meio de entrevistas qualitativas semiestruturadas com questionários, realizadas com uma população que utilizou o serviço de vacinação de um hospital terciário no Paquistão. As entrevistas revelaram vários temas importantes baseados nos potenciais benefícios e barreiras na imunização de crianças, e mostraram que os telefones celulares são úteis para abordar problemas de saúde, crenças dos pais e decisões relacionadas à imunização

IV. Discussão / Análise De Dados

Dos artigos selecionados que atendiam ao objetivo dos estudos, apenas seis trouxeram informações específicas sobre aplicativos focados no Programa Nacional de Imunização ou de aplicativos de vacinas (GALVÃO; SOUZA; MENDES, 2020; AZEVEDO et al., 2020; COSTA; SANTOS; VIERIA, 2022; LOPES et al., 2019; PAULA, 2019; KAZI et al., 2021), destes, dois apresentaram o desenvolvimento de aplicativos móveis para controle de vacinas (PROImuni e Vacinação na palma da Mão), (LOPES et al., 2019; PAULA, 2019). O aplicativo PROImuni foi desenvolvido dentro das recomendações das normas do SIPNI, oferecendo uma plataforma amigável, lembretes das doses a serem administradas, acesso as doses administradas e permitia o compartilhamento das informações para familiares ou profissionais da saúde, porém não era integrado ao SIPNI.

Apenas o aplicativo de Vacinação na Palma da Mão focou na digitalização do cartão de vacina integrado ao SIPNI, elucidando que é crucial essa integração para garantir a precisão das informações vacinais e facilitar a gestão em sala de vacinação. Contudo, ambos os aplicativos não estão sendo mais atualizado e acessível na Play Store, não sendo possível mensurar a funcionalidade deles.

Os demais artigos abordaram aplicativos ou estudos relacionados às tecnologias de saúde móveis de forma mais ampla, e trazem no seu contexto poucas informações pertinentes as vacinas, porém não abordam os conteúdos específicos do SIPNI (COSTA; BOTELHO, 2020; RESENDE et al., 2022; ARAUJO et al., 2023; OLIVEIRA et al., 2021).

Ficou evidente que a continuidade dos estudos e desenvolvimento de aplicativos achados não foram continuadas após a defesa, ou foram desenvolvidas com o objetivo de cumprir requisitos acadêmicos, focando mais em pesquisa e inovação do que em comercialização ou continuidade. O desenvolvimento de um aplicativo até a fase de implementação e comercialização requer tempo, dinheiro e recursos que muitos estudantes não têm após a graduação. Após a conclusão dos programas, os estudantes podem mudar de foco para seguir suas carreiras profissionais, outras oportunidades acadêmicas, ou interesses pessoais que não estão diretamente ligados ao projeto da tese ou desenvolvimento de aplicativos. Também, o mercado de aplicativos é altamente competitivo, e um projeto pode enfrentar dificuldades em se destacar ou encontrar um nicho viável. Em algumas universidades, a propriedade intelectual do trabalho pertence à instituição, o que pode complicar a continuação do desenvolvimento comercial do aplicativo. Esses fatores combinados podem contribuir para que muitos projetos de teses ou desenvolvimento de produtos não avancem além do ambiente acadêmico.

No entanto, todos os estudos destacaram informações relevantes e enfatizaram a importância dos aplicativos móveis de saúde como um todo, demonstrando que essas ferramentas oferecem uma variedade de benefícios.

Numa busca simples e rápida no Google Play Store é possível encontrar vários aplicativos relacionados a vacinas, tais como: Meu SUS digital, e-SUS Vacinação, Vacina SESI, Carteira de Vacinas Digital, e outros. Trabalhar no desenvolvimento ou melhoramento dos aplicativos que atenda às necessidades nacional seria de grande relevância, pois aplicativos de saúde têm um papel significativo na promoção da saúde pública, incluindo o controle vacinal. Eles fornecem informações atualizadas e acessíveis sobre saúde, incluindo orientações sobre vacinas, o que pode ajudar a educar os usuários e melhorar a conscientização. Para instituições que necessitam de dados para o controle vacinal de seus funcionários, aplicativos móveis de vacinação podem ser extremamente úteis, como facilitar o rastreamento e a verificação do status vacinal dos funcionários, reduzindo a carga administrativa e melhorando a eficiência. As instituições precisam de sistemas que se integrem bem com os aplicativos de saúde para garantir que os dados sejam atualizados e utilizados de forma eficaz.

V. Conclusão / Considerações Finais

A integração dos aplicativos móveis com as políticas de saúde pública é fundamental para garantir o sucesso dessas tecnologias, investimentos governamentais são necessários para incentivar o desenvolvimento de tecnologias voltadas para a saúde pública contribuindo para integração dos aplicativos com os programas de saúde existentes especialmente o Programa Nacional de Vacinação.

A análise dos estudos apresentados evidencia a relevância e os desafios da implantação de tecnologias móveis no campo da saúde pública, especificamente no contexto do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SIPNI). Os estudos destacaram a importância das tecnologias de saúde móvel na melhoria da cobertura vacinal, facilitando o acesso a informações, otimizando o registro de dados e promovendo a adesão dos pacientes.

A aceitação das inovações tecnológicas tem sido positiva pela sociedade, contribuindo para a prevenção, promoção, assistência e acompanhamento da saúde. No entanto, os estudos também identificaram lacunas, como a falta de integração plena entre os aplicativos móveis e os programas de saúde pública, além da necessidade de validação e atualização contínua dessas ferramentas. A escassez de publicações e regulamentos específicos sobre o SIPNI prejudica a avaliação e o desenvolvimento de inovações tecnológicas mais eficazes.

Em resumo, a adoção de tecnologias móveis na saúde pública, embora promissora, exige investimentos contínuos, integração eficiente com sistemas de saúde e um enfoque na segurança e privacidade dos dados para alcançar resultados significativos na promoção da saúde e na prevenção de doenças e agravos.

Referências/Referências Bibliográficas

- [1] ARAUJO, Juliane Pagliari Et Al. Aplicativos Móveis Como Estratégia De Apoio A Pais No Cuidado Ao Recém-Nascido: Revisão De Escopo. Revista Da Escola De Enfermagem Da Usp, [S.L.], V. 57, N. [], P. 20220470, 24 Jul. 2023. Fapunifesp (SciELO). [Http://Dx.Doi.Org/10.1590/1980-220x-Reeusp-2022-0470pt](http://dx.doi.org/10.1590/1980-220x-Reeusp-2022-0470pt). Disponível Em: <https://www.scielo.br/J/Reeusp/A/Twxnqxjvbdqx5qmcvqzsbm/?Lang=Pt#>. Acesso Em: 30 Abr. 2024.
- [2] AZEVEDO, Ticiania Maria Lima Et Al. Aplicativos Para Dispositivos Móveis Sobre Imunização Em Crianças: Revisão Integrativa Da Literatura. Research, Society And Development, [S.L.], V. 9, N. 11, P. 8039111033, 4 Dez. 2020. Research, Society And Development. [Http://Dx.Doi.Org/10.33448/Rsd-V9i11.10338](http://dx.doi.org/10.33448/Rsd-V9i11.10338). Disponível Em: <https://rsdjournal.org/index.php/Rsd/Article/View/10338/9366>. Acesso Em: 24 Abr. 2024.
- [3] Brasil. Ministério Da Saúde. Secretaria De Vigilância Em Saúde. Departamento De Vigilância Epidemiológica. Programa Nacional De Imunizações (PNI): 40 Anos / Ministério Da Saúde, Secretaria De Vigilância Em Saúde, Departamento De Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Ministério Da Saúde, 2013. Disponível Em: https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao/publicacoes/programa_nacional_imunizacoes_pni40.pdf/view. Acesso Em: 04 De Março De 2024.
- [4] Brasil. Ministério Da Saúde. (Org.). Programa Nacional De Imunizações - Vacinação. 2024. Disponível Em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/pni>. Acesso Em: 18 Jun. 2024.
- [5] Brasil. Ministério Da Educação - Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia De Rondônia (IFRO). Site Do IFRO. [Online]. Disponível Em: <https://portal.ifro.edu.br/sobre-o-ifro>. Acesso Em: 11 De Outubro De 2023.
- [6] Brasil. Ministério Da Educação - Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia De Rondônia (IFRO). Portaria Nº 98/REIT - CGAB/IFRO, De 27 De Janeiro De 2022. Disponível Em: https://portal.ifro.edu.br/images/covid19/normativas/portaria_1490679.pdf. Acesso Em: 18 De Junho De 2024.
- [7] Costa, P.; Santos, P.; Vieira, L. Estratégias Para Aumentar A Cobertura Vacinal: Overview De Revisões Sistemáticas. Subsecretaria De Saúde Gerência De Informações Estratégicas Em Saúde CONECTA-SUS. Agosto, 2022. Disponível Em: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/08/1391037/estrategias-para-aumentar-a-cobertura-vacinal-overview-de-revi_Bs9lfi7.Pdf. Acesso Em: 29 De Abril De 2024.
- [8] COSTA, Leandro De Assis Santos Da; BOTELHO, Nara Macedo. APLICATIVOS MÓVEIS E A SAÚDE PÚBLICA BRASILEIRA: Uma Revisão Integrativa. Revista Conhecimento Online, Novo Hamburgo, Rs, V. 3, N. 12, P. 172-187, 29 Set. 2020. Associacao Pro-Ensino Superior Em Novo Hamburgo. [Http://Dx.Doi.Org/10.25112/Rco.V3i0.2144](http://dx.doi.org/10.25112/Rco.V3i0.2144). Disponível Em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/Revistaconhecimentoonline/Article/View/2144/2655>. Acesso Em: 29 Abr. 2024.
- [9] GALVÃO, Juliana Santana Pereira; SOUZA, Maria Helena Da Silva; MENDES, Sílvia Fernanda Boaventura. TECNOLOGIAS DE SAÚDE MÓVEL PARA O APRIMORAMENTO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES DO PROGRAMA NACIONAL DE IM. Zenodo, Rio Grande Do Sul, Rs, V. 3, N. 7, P. 177-192, 6 Out. 2020. Zenodo. [Http://Dx.Doi.Org/10.5281/ZENODO.4068793](http://dx.doi.org/10.5281/ZENODO.4068793). Disponível Em: [file:///C:/Users/2171407/Downloads/Artigo.15%20\(1\).Pdf](file:///C:/Users/2171407/Downloads/Artigo.15%20(1).Pdf). Acesso Em: 29 Abr. 2024.
- [10] LOPES, Jéssica Pereira Et Al. Avaliação De Cartão De Vacina Digital Na Prática De Enfermagem Em Sala De Vacinação. Revista Latino-Americana De Enfermagem, Ribeirão Preto, Sp, V. 27, P. 3225-3225, 05 Dez. 2019. Fapunifesp (SciELO). [Http://Dx.Doi.Org/10.1590/1518-8345.3058.3225](http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.3058.3225). Disponível Em: <https://www.scielo.br/J/Rlae/A/6dckdhky77bpzmyrwhkg3vm/?Lang=Pt>. Acesso Em: 29 Abr. 2024.
- [11] MENDES, Karina Dal Sasso Et Al. Revisão Integrativa: Método De Pesquisa Para A Incorporação De Evidências Na Saúde E Na Enfermagem. Texto & Contexto - Enfermagem, [S.L.], V. 17, N. 4, P. 758-764, Dez. 2008. Fapunifesp (SciELO). [Http://Dx.Doi.Org/10.1590/S0104-07072008000400018](http://dx.doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018). Disponível Em: <https://www.scielo.br/J/Tce/A/Xzfkq6tjws4whnqnjkjlkxq/?Lang=Pt>. Acesso Em: 19 Mar. 2024.
- [12] OLIVEIRA, Eliany Nazaré Et Al. Validação De Aplicativos No Contexto Da Saúde: Revisão Integrativa. Research, Society And Development, [S.L.], V. 10, N. 15, P. 201101522847, 24 Nov. 2021. Research, Society And Development. [Http://Dx.Doi.Org/10.33448/Rsd-V10i15.22847](http://dx.doi.org/10.33448/Rsd-V10i15.22847). Disponível Em: <https://rsdjournal.org/index.php/Rsd/Article/View/22847/20239>. Acesso Em: 30 Abr. 2029.
- [13] PAULA, Thais Rodrigues. Desenvolvimento De Aplicativo Móvel Sobre Vacinação Infantil Para Pais. 2019. Disponível Em: 2019_Dis_Trpaula.Pdf (Ufc.Br). Acesso Em: 29 De Abril De 2024.
- [14] KAZI, Abdul Momin Et Al. Usability And Acceptability Of A Mobile App For Behavior Change And To Improve Immunization Coverage: A Mixed-Methods Study. International Journal Of Environmental Research And Public Health, [S.L.], V. 18, N. 18, P. 9527, 9 Set. 2021. MDPI AG. [Http://Dx.Doi.Org/10.3390/Ijerp18189527](http://dx.doi.org/10.3390/Ijerp18189527). Disponível Em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/18/9527#metrics>. Acesso Em: 30 Abr. 2024.
- [15] RESENDE, João Victor Manço Et Al. Aplicativos Para Celular Na Área Da Saúde: Uma Revisão Integrativa. Research, Society And Development, [S.L.], V. 11, N. 11, P. 2781111334, 22 Ago. 2022. Research, Society And Development. [Http://Dx.Doi.Org/10.33448/Rsd-V11i11.33481](http://dx.doi.org/10.33448/Rsd-V11i11.33481). Disponível Em: <https://rsdjournal.org/index.php/Rsd/Article/View/33481>. Acesso Em: 29 Abr. 2024.