

A Systematic Mapping on Software Functionalities in Information Systems Used by Community Health Agents for Mouth Cancer Prevention

Stephano Soares Viglio
Universidade Federal de Goiás
Goiânia, Brasil
stephanoviglio@discente.ufg.br

Vinicius Pereira Espindola
Universidade Federal de Goiás
Goiânia, Brasil
viniciusespindola@discente.ufg.br

Rejane Faria Ribeiro-Rotta
Universidade Federal de Goiás
Goiânia, Brasil
rejaneffr@ufg.br

Pedro Augusto Rodrigues
Universidade Federal de Goiás
Goiânia, Brasil
pedroaugusto23@discente.ufg.br

Leany Silva Figueiredo
Universidade Federal de Goiás
Goiânia, Brasil
leany@discente.ufg.br

Omar Al Jawabri
Universidade Federal de Goiás
Goiânia, Brasil
omar.jawabri@discente.ufg.br

Renato de Freitas Bulcão-Neto
Universidade Federal de Goiás
Goiânia, Brasil
rbulcao@ufg.br

Valdemar Vicente Graciano Neto
Universidade Federal de Goiás
Goiânia, Goiás, Brasil
valdemarneto@ufg.br

Abstract

Context: The adoption of digital technologies in the health domain can optimize data collection and storage processes, especially in the context of fieldwork carried out by Community Health Agents (CHA). Among the pathologies monitored, mouth cancer is one of them that, if detected early, can improve the patient's prognosis.

Problem: When analyzing the situation in Brazil, we notice an information gap in the state of the art regarding Information Systems (IS) specifically designed for the use of CHAs for collecting data from patients at high risk for mouth cancer. **Solution:** To advance towards the engineering of an IS to bridge this gap, we can elicit requirements collected from other IS currently used by CHAs reported in the literature. **IS Theory:** This study is based on General Systems Theory, since we examine the functionalities of health IS reported in primary studies. **Method:** A systematic mapping was conducted to identify requirements for healthcare ISs.

Summarization of Results: Out of a total of 146 primary studies, 22 were selected, analyzed, and their data extracted. The results show that data collection is present in approximately 82% of the existing tools and applications. In addition, 45% of the studies report that automation and agility would contribute to the use of these devices, and 80% of the included studies mention personal data and symptoms or diseases as the main information to be extracted during home visits.

Contributions and Impact on the IS Area: The results can serve as a reference for researchers and professionals seeking to implement solutions related to the Health IS domain.

CCS Concepts

- Information systems → Information systems applications.

Keywords

Community Health Agents, CHA, Tools, Mouth Cancer, Monitoring

1 Introdução

O câncer de boca é uma enfermidade grave. Quando diagnosticada tarde, as chances de um tratamento bem-sucedido são consideravelmente reduzidas, o que aumenta a taxa de mortalidade relativa a essa doença [1]. A detecção tardia pode acontecer devido à ausência de monitoramento e prevenção adequados, especialmente em grupos de alto risco, como tabagistas, etílistas (consumidores de bebidas alcoólicas) e pessoas com higiene oral inadequada [2]. De acordo com o INCA, em 2020, existia uma previsão de que surgiriam 15.190 novos casos de câncer de boca, sendo 11.180 em homens e 4.010 em mulheres [3].

No contexto da saúde primária, os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) são profissionais que compõem a equipe de Atenção Primária à Saúde e fortalecem diversas ações de promoção da saúde e prevenção de doenças, focando em atividades de educação em saúde em domicílios e comunidades brasileiras [4]. Eles são fundamentais para a Estratégia Saúde da Família, visto que entram em contato direto com a população durante visitas domiciliares [8], possibilitando uma ação capilarizada. Uma das dificuldades enfrentadas por esse grupo é a utilização de formulários em papel para preenchimento de dados de pacientes, que, além da falta de praticidade no manuseamento das folhas [9], é um método mais suscetível a erros, principalmente na eventual transcrição das informações físicas para o meio digital, além de sofrer de todos os outros problemas comuns ao uso de papéis, como a perda parcial ou integral do registro físico.

A integração de aparelhos tecnológicos de telefonia no âmbito da saúde, como *smartphones* e *tablets*, permite que profissionais tenham a possibilidade de utilizar esses recursos para melhorar sua atuação em campo, uma área conhecida como *mHealth* [7]. O uso de dispositivos *mobile* possibilita movimentação dos ACS e registro de campo. No Brasil, o crescente número de dispositivos tecnológicos disponibilizados para o uso dos ACS [11] e a criação do aplicativo e-SUS Território [12], que tem por objetivo facilitar o registro das visitas domiciliares, indicam como há iniciativas e ações que contribuem para a melhoria da qualidade e da eficiência do trabalho de campo do ACS no país. Apesar disso, nota-se que ainda

há espaço para a investigação e proposição de ferramentas destinadas à coleta e à análise de dados de forma sistemática e precisa, que apoiam a coleta de dados respectivos à prevenção do câncer de boca de modo a facilitar ações preventivas, de conscientização e de tratamento. Para chegar à proposição de tais ferramentas, é necessário antes conhecer o estado da arte, identificando os recursos já existentes e identificando as lacunas e oportunidades.

Uma pesquisa exploratória foi conduzida para identificar trabalhos que abordassem o uso de aplicativos *mobile* para apoio aos ACS no monitoramento e prevenção do câncer de boca. Em Zapata et al. (2015) [13], os autores fazem uma análise sobre a usabilidade dos aplicativos *mHealth*, mas não é mencionado diretamente o uso por ACS, nem está presente o tópico do câncer bucal. Já no trabalho de Abreu et al. (2021) [14], os domínios de aplicativos *mHealth* e ACS são interseccionados na análise feita pelos autores, mas o trabalho não versa conjuntamente sobre câncer ou câncer de boca. Nota-se, assim, que escritos que tenham relação direta com câncer de boca e tecnologias para auxílio dos ACS ainda são pouco encontrados. No entanto, a revisão sistemática realizada por Silva et al. (2024) [15] foi identificada por ter enfoque temático relacionado ao deste mapeamento sistemático. Os autores buscaram encontrar informações acerca de funcionalidades em sistemas de software relacionadas a coleta e gerenciamento de dados, citando os ACS e a luta contra o câncer de boca de forma semelhante ao tema trabalhado neste mapeamento. Entretanto, o diferencial em relação à essa revisão rápida está em analisar como essas tecnologias podem auxiliar no sistema de saúde e quais são os principais dados sobre os pacientes que é necessário coletar. Com isso, busca-se entender mais sobre o estado da arte do assunto e as lacunas existentes que devem ser preenchidas, principalmente em relação à identificação precoce e ao monitoramento do câncer de boca.

Nesse sentido, foi conduzido um mapeamento sistemático da literatura, conforme as diretrizes amplamente aceitas [5, 6], com o objetivo de investigar estudos primários que reportassem sobre ferramentas e funcionalidades que auxiliassem os ACS na coleta de dados de pacientes de alto risco para desenvolver câncer de boca.

A principal contribuição deste artigo é reportar resultados do mapeamento sistemático conduzido. De 146 estudos recuperados de duas bases científicas, 22 foram incluídos para análise. Os resultados mostraram que a coleta de dados é uma funcionalidade essencial para superar limitações de formulários em papel; automação e agilidade são fundamentais para otimizar o trabalho dos ACS; e a coleta de dados pessoais, como informações cadastrais e condições de saúde, é indispensável para sistemas eletrônicos eficazes.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta o método de pesquisa, incluindo o protocolo do Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL). A Seção 3 refere-se à Condução do estudo, discutindo a seleção e extração dos estudos primários. A Seção 4 traz o relato dos resultados, em que se discute os principais resultados da extração e análise dos estudos primários incluídos. A Seção 5 discute as implicações dos resultados obtidos, compara com os trabalhos existentes e identifica as ameaças à validade deste mapeamento. Por fim, as considerações finais são apresentadas na Seção 6 destacando as principais conclusões e contribuições para trabalhos futuros.

2 Método de Pesquisa

Do ponto de vista de **caracterização da pesquisa**, este trabalho adotou uma abordagem quantitativa de pesquisa sob a égide epistemológica positivista, com método de pesquisa de MSL, seguindo as *guidelines* de Kitchenham e Charters e de Petersen et al. [5, 6] com finalidade descritiva, usando as técnicas de coleta de dados de formulário para realizar a extração e síntese dos dados coletados e a análise destes por meio de estatística descritiva.

O objetivo deste MSL, elaborado com base no método GQM [16], é **analisar estudos primários com o propósito de levantar dados sobre as funcionalidades esperadas em aplicativos ou sistemas de informação do ponto de vista da atuação dos ACS, no contexto de detecção precoce do câncer de boca**.

É importante salientar que um objetivo secundário deste estudo é auxiliar num processo de elicição de requisitos para a proposição de um Sistema de Informação em Saúde que possa apoiar os processos e rotinas típicas dos ACS. O uso de revisões de literatura no processo de concepção de artefatos e para elicição de requisitos não é novo [17, 18, 43] e encontra lastro como uma boa prática, além de contribuir para o estado da arte da área.

Questões de Pesquisa. Segundo o propósito do Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), visamos responder às seguintes questões de pesquisa (QP):

QP1. Nos SI¹ em Saúde já existentes ou propostos, quais funcionalidades atendem às necessidades de Agentes Comunitários de Saúde durante o monitoramento de população de risco para câncer de boca?

Rationale: Ao responder a esta QP, busca-se obter informações sobre as funcionalidades já utilizadas que atendem os Agentes Comunitários de Saúde nos aplicativos e ferramentas. A partir disso, é possível compreender aquilo que já existe e é relatado na literatura, além de possibilitar a identificação de possíveis lacunas a serem preenchidas.

QP2. De que maneira o uso de Sistemas de Informação em Saúde pode contribuir para a melhoria da qualidade dos serviços de saúde prestados à comunidade?

Rationale: Ao serem apresentadas as principais contribuições que aplicativos e sistemas de saúde podem proporcionar, pode-se compreender melhor o apoio que tais recursos dão aos Agentes Comunitários de Saúde durante os serviços prestados à comunidade, com a possibilidade de melhorar ainda mais os serviços fornecidos.

QP3. Que informações pessoais e sobre saúde dos pacientes são necessárias coletar?

Rationale: É importante conhecer que tipo de informações pessoais e sobre saúde dos pacientes são necessárias coletar, para que, assim, seja possível compreender quais são os principais espaços a serem preenchidos em um formulário de cadastro pelo Agente Comunitário de Saúde.

¹No contexto deste trabalho, entendemos que os *mobile apps* e ferramentas usadas pelos agentes materializam o software subjacente do SI em Saúde sendo investigado, configurando então um SI intensivo em software. Em virtude disso, e para refinar os resultados, utilizou-se os termos *ferramenta* e *aplicativo* como sinônimos para SI. Apesar da simplificação do conceito, acredita-se que tal decisão pode ter auxiliado para aumentar a recuperação de estudos relevantes.

2.1 Estratégia de Busca para Seleção de Estudos Primários

Para a realização e condução deste MSL, a estratégia de busca foi desenvolvida para identificar estudos primários relevantes. Foram utilizadas as bases Google Scholar² e ScienceDirect³, devido à variedade de estudos que elas oferecem para os propósitos de investigação de sistemas intensivos em software para apoio à área de saúde, abrangendo publicações de 2008 a 2024. O Google Scholar foi selecionado por ser uma ferramenta que indexa uma grande quantidade de bases científicas e publicações, oferecendo um expressivo espectro de fontes acadêmicas, incluindo estudos de outras bases científicas, cujas publicações pudessem ser interseções entre computação e saúde, especialmente no domínio oncológico. O ScienceDirect foi escolhido por também indexar várias outras bases de dados de alta qualidade comumente consideradas em outros estudos sistemáticos, além de que seu sistema de busca foi uma funcionalidade que permitiu implementar filtros mais precisos, evitando estudos que não eram fundamentais para esta pesquisa. Ademais, destaca-se que outros trabalhos anteriores utilizam apenas duas bases científicas [47, 48] para condução de estudo secundário sistemático de literatura. Tal decisão justifica-se pelo fato de que o uso de *snowballing* pode mitigar os potenciais efeitos negativos do uso de uma quantidade menor de bases [19, 46].

Adotou-se a abordagem PICOC de acordo com os critérios de Kitchenham e Charters [6] para estruturar os verbetes a fim de construir a *string* de busca, apresentada na Tabela 1, utilizando operadores *booleanos* para refinar a busca. Os termos de busca para a População foram definidos por uma combinação de expressões comuns para referenciar tecnologias possivelmente utilizadas por ACS durante seu trabalho de monitoramento, incluindo 'ferramentas', 'aplicativos', 'sistemas' ou 'software'. Para a Intervenção, as funcionalidades dessas tecnologias, a forma como lidam com dados advindos de coletas e os métodos de coleta mais recorrentes foram observados; por isso, as palavras-chave foram 'funcionalidades', 'dados' ou 'métodos de coleta'. Tratando-se de um MSL, a comparação foge do escopo de análise. O *Outcome* foca principalmente no que é desejado como resultado para utilização do ACS, isto é, 'Aplicativos de Saúde' ou 'Monitoramento'. Como o contexto deste MSL envolve a atuação dos ACS no monitoramento de pacientes de alto risco para câncer de boca, as palavras-chave focaram nesses pontos, incluindo também seus sinônimos: 'Agente Comunitário de Saúde', 'câncer de boca', 'pacientes', 'bucal' ou 'ACS'.

Tabela 1. PICOC.

População	Ferramentas OR Aplicativos OR Sistemas OR Software
Intervenção	Funcionalidades OR dados OR métodos de coleta
Comparação	-----
Outcome (Resultados)	Aplicativos de Saúde OR Monitoramento
Contexto	Agente Comunitário de Saúde OR câncer de boca OR pacientes OR bucal OR ACS

²<https://scholar.google.com.br/>

³<https://www.sciencedirect.com/>

2.2 Processo de Seleção dos Estudos

Inicialmente, realizou-se uma análise crítica do objetivo da pesquisa, avaliando o que era desejado com o uso da *string* de busca, determinando critérios de inclusão e exclusão para servir de parâmetro na seleção dos estudos primários retornados em cada base científica utilizada. Após o processo de seleção inicial e o de extração, foram aplicados os parâmetros de critérios de qualidade para avaliar cada estudo primário incluído neste mapeamento.

Sobre o Google Scholar, planejou-se analisar os estudos presentes nas dez primeiras páginas geradas pela *string* de busca utilizada no idioma português e na primeira página gerada pela *string* em inglês. Ademais, foi aplicada a técnica de *snowballing* [19], de modo a complementar a busca e encontrar eventuais estudos relevantes que não apareceram nas pesquisas, em consonância com as diretrizes de Wohlin et al. [46], para ampliar a busca e reduzir a possível ausência de estudos relevantes. É importante destacar que esta escolha foi fundamentada em estudos que mostram a importância desta base para fazer revisões de literatura desta natureza [44, 45].

Sobre a base científica Science Direct, a *string* de busca foi adaptada para se adequar aos critérios dessa base, tornando-se (Apps OR systems) AND (mHealth OR Monitoring) AND (Community Health Worker OR oral cancer). Foram aplicados filtros na pesquisa avançada, como o uso da *string* para determinar se algum dos termos estavam presentes no Título, *Abstract* ou nas palavras-chave, se o artigo era de acesso aberto, em inglês, sendo classificado como "artigo de pesquisa" ou "relato de casos" ou "artigos de dados" e entre os anos de 2008 e 2024.

2.2.1 Critérios de Inclusão e Exclusão. Com o objetivo de selecionar apenas os estudos primários que eram relevantes para o tema escolhido, foram estabelecidos critérios de inclusão (CI) e exclusão (CE). Para um estudo primário ser incluído ou excluído, respectivamente, bastava atender a um dos critérios respectivos. Esses critérios foram aplicados mediante a análise do título, resumo e palavras-chave de cada artigo, conforme segue abaixo.

Critérios de Inclusão

CI. 1: O estudo deve citar Agentes Comunitários de Saúde ou Atenção Primária à Saúde e deve fazer referência a ferramentas ou aplicativos ou sistemas de informação relacionados à área de saúde;

Critérios de Exclusão

CE. 1: Estudos que citam questões de saúde monitoradas pelos ACS que sejam específicas e sem ser "câncer" ou "câncer bucal"; **CE. 2:** Estudos primários duplicados; **CE. 3:** Estudos secundários ou terciários; **CE. 4:** Estudos primários não disponíveis; **CE. 5:** Estudos não revisados por pares; **CE. 6:** Estudos anteriores a 2008.

2.2.2 Critérios de Qualidade. Foram adotados também critérios para avaliar a maturidade da evidência coletada. Para isso, foram atribuídas pontuações e, para essas questões foram estabelecidas possíveis respostas com a pontuação estabelecida, com o objetivo de identificar, após a leitura completa de cada estudo, uma mensuração de qualidade para avaliar a potencialidade daquele estudo de atender às necessidades de resposta do estudo proposto. Seguindo o mesmo padrão de nota baseado no tipo de Respostas Possíveis (RP) como Sim (1 ponto), Parcialmente (0.5 ponto), Não (0 ponto),

os critérios de qualidade definidos foram os seguintes:

CQ1: O propósito do estudo foi descrito de forma apropriada?

CQ2: Os métodos e técnicas empregadas no estudo primário foram reportados de forma clara?

CQ3: Os resultados dos estudos primários foram reportados de forma clara?

CQ4: Existe uma declaração clara de contribuições e foram apresentados dados suficientes para apoiá-las?

CQ5: Os autores discutem explicitamente a credibilidade e limitações de suas descobertas?

CQ6: Os autores discutem perspectivas de trabalhos futuros com base nas contribuições do estudo?

Dado isso, foi estipulada a pontuação de cada estudo em relação a cada questão e, logo em seguida, realizada a soma para a obtenção da pontuação e classificação final. Abaixo, a pontuação dos CQ e seus critérios: Excelente (total de 6 pontos); Muito bom (5.5 ou 5); Bom (4.5 ou 4); Mediano (3.5 ou 3); Razoável (2.5 ou menos).

Uma vez definidos os critérios do protocolo, a seção seguinte detalha a condução do estudo.

3 Condução

Nesta etapa, estudos primários foram recuperados nas bases científicas, selecionados e avaliados de acordo com o protocolo, aplicando a *string* de busca e os critérios de inclusão e exclusão. As seguintes etapas foram realizadas, conforme segue.

3.1 Seleção Inicial das buscas realizadas nas Bases Científicas

As pesquisas nas bases científicas foram realizadas nas datas de 03 de julho de 2024 e entre as datas de 7 e 12 de julho de 2024 por dois pesquisadores integrantes da equipe. Foram lidos os títulos e resumos de cada um dos artigos retornados após a pesquisa feita com as *strings* de busca em cada base, sendo eles analisados um a um. Critérios de inclusão e exclusão foram aplicados. Quando havia dúvida, o estudo primário era incluído temporariamente para futura análise. Quando um dos pesquisadores não tinha clareza sobre a decisão de inclusão ou exclusão, ele consultava outros três integrantes para uma decisão final. Foram retornados um total de 103 estudos (com 5 deles repetidos) nas dez primeiras páginas do Google Scholar, sendo 16 diretamente incluídos e sendo quatro incluídos via técnica de *snowballing*. Na base Science Direct, 43 estudos foram retornados, com dois deles sendo incluídos. Não houve duplicação de estudos entre as bases. O resultado final foi um total de 22 estudos primários incluídos, sendo 20 advindos do Google Scholar e *snowballing* (S2, S16, S17, S19), e dois provenientes do Science Direct. O gráfico da Figura 1 especifica as quantidades de estudos primários referentes a cada base científica, enquanto o gráfico da Figura 2 indica o ano de publicação dos estudos incluídos. A Tabela 2 destaca todos os 22 estudos incluídos, com o identificador SX (X de 1 a 20) referendo-se aos estudos primários provenientes do Google Scholar e A1 e A2 referindo-se aos estudos primários provenientes do Science Direct.

3.2 Procedimento de Extração dos Dados

Após a fase de seleção inicial, a quantidade de estudos primários foi dividida entre os integrantes do grupo para análise individual.

Artigos Pesquisados no Google Scholar e no Science Direct
(Incluindo artigos em inglês)

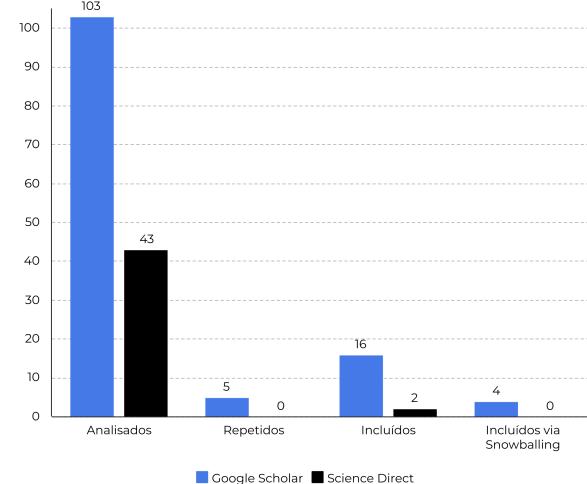


Figura 1. Número de estudos retornados e incluídos por base: Google Scholar e Science Direct.

Ano de publicação dos estudos primários incluídos

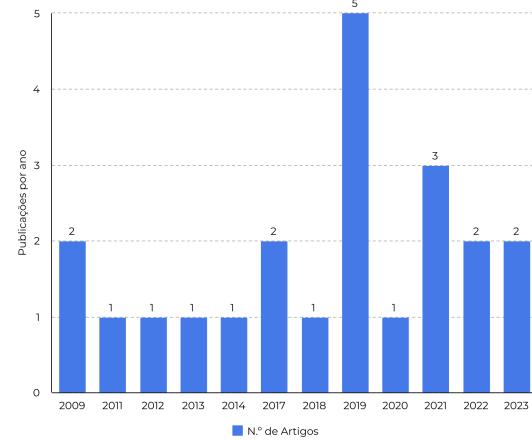


Figura 2. Ano de publicação dos estudos primários incluídos.

Cada um leu por inteiro os estudos atribuídos a si, procurando por informações e dados que respondessem às Questões de Pesquisa. Um arquivo “docs” no Google Drive foi disponibilizado para ajudar na padronização da extração e para centralizar as análises feitas, contribuindo também para que fosse possível gerar as Tabelas 3, 4 e 5, presentes na seção de Relato de Resultados, respectivas às respostas em comum para as QP. É possível acessar o documento utilizado para extração em link externo⁴.

⁴<https://docs.google.com/document/d/1eQA0gg-EbkjY8iGnZZYesIpCzzOla6HiOWCpIxCYFU/edit?usp=sharing>

Tabela 2. Estudos primários incluídos.

#	Título	Autores	Ano	Ref
S1	Tecnologia móvel para coleta de dados de pesquisas em saúde	Irene Mari Pereira et al.	2017	[20]
S2	Sistema Móvel Multimídia de Código Aberto para Atenção Primária de Saúde com Visitas Domiciliares	Rafael José Peres Correia et al.	2009	[21]
S3	Implementação de ferramenta digital para gestão populacional na atenção primária à saúde	Debora Paulino da Silva Almeida et al.	2023	[22]
S4	Uso de tecnologia móvel no aprimoramento da territorialização e monitorização em saúde	Camila Rickli	2019	[23]
S5	Uma arquitetura móvel para auxílio às atividades do Programa de Agentes Comunitários da Saúde do SUS	Vinícius Maran et al.	2013	[24]
S6	MobiSaúde: Sistema de Informação para Visitas Domiciliares na Área da Saúde	Igor Ribeiro da Silva et al.	2019	[25]
S7	Implantação e utilização de dispositivo móvel na Atenção Primária à Saúde no Brasil	Daniela D. Vasconcelos et al.	2021	[26]
S8	Aplicativo e-SUS Território: Ferramenta para a gestão do território na Atenção Primária à Saúde do Brasil	Ianka Cristina Celuppi et al.	2022	[27]
S9	Aplicações para Dispositivos Móveis: Implementação de software para apoio às ações da Atenção Primária à Saúde	Jean Pablo Rocha Moura, Sergio Mauricio Trad Júnior	2019	[28]
S10	Percepções dos agentes comunitários de saúde sobre as tecnologias de informação e comunicação na Atenção Primária à Saúde: uma pesquisa exploratória	Francisco Douglas Lima Abreu et al.	2020	[29]
S11	Uso de tablets por Agentes Comunitários de Saúde no Brasil	Leandro, Bianca Borges da Silva et al.	2021	[30]
S12	Organização do rastreamento do câncer de colo de útero e mama na estratégia de saúde da família: relatando experiência sobre o aplicativo rastrear	Lara Ramayanne da Silva Rodrigues et al.	2022	[31]
S13	Uso dos tablets como recurso para melhorar a captação de dados pelas agentes de saúde da unidade sede de Cunhatá	Giannina Amabile Weber et al.	2019	[32]
S14	Diagnóstico das demandas da atenção primária sobre a inserção das tecnologias de informação e comunicação (TICS)	Lívia Caroline Ferreira Cesar et al.	2023	[33]
S15	Aceitação e uso de tecnologias móveis de informação pelos agentes comunitários de saúde de Sapeácu	Emmanuelle Fonseca et al.	2018	[34]
S16	Aplicativo Móvel para Automação e Monitoração do Sistema de Atenção Primária à Saúde	Victor F. A . Barros, Joelias S. Pinto Jr., Rodrigo C. Borges	2011	[35]
S17	Projeto Colibri: uma plataforma de coleta e processamento de dados para o Programa de Saúde da Família (PSF)	Toni R. G. Pimentel, Eduardo M. P. da Silva, Arlindo F. da Conceição	2009	[36]
S18	Role of community health worker in a mobile health program for early detection of oral cancer	Birur, N Praveen et al.	2019	[37]
S19	Issues in mHealth: Findings From Key Informant Interviews	Robyn Whittaker	2012	[38]
S20	Comparing a paper based monitoring and evaluation system to a mHealth system to support the national community health worker programme, South Africa: an evaluation	Sunisha Neupane et al.	2014	[39]
A1	A Ground-up Approach to mHealth in Nigeria: A Study of Primary Healthcare Workers' Attitude to mHealth Adoption	Grace Kenny et al.	2017	[40]
A2	Informal mHealth at scale in Africa: Opportunities and challenges	Kate Hampshire et al.	2021	[41]

4 Resultados

Nesta seção, apresenta-se uma análise detalhada dos resultados obtidos a partir da extração de dados realizada na etapa anterior, focando nas funcionalidades, contribuições e informações que esses estudos primários incluídos evidenciaram para responder às questões de pesquisa, com características de aplicativos ou sistemas de informação da área da saúde já existentes e dos que são propostos que podem auxiliar os ACS no monitoramento do câncer de boca.

QP. 1. Nos Sistemas de Informação em Saúde já existentes ou propostos, quais funcionalidades atendem às necessidades de

Agentes Comunitários de Saúde durante o monitoramento de população de risco para câncer de boca?

Buscou-se responder esse questionamento procurando por funcionalidades já implementadas em aplicativos de saúde, ou citadas e trabalhadas na literatura. Dos 22 encontrados que tinham relação direta com a temática, todos citavam respostas para essa questão de pesquisa em suas informações. A Tabela 3 apresenta os principais resultados para essa pergunta extraídos dos estudos incluídos, destacando requisitos funcionais (RF) e não funcionais (RNF). A maioria dos artigos (18 deles, sendo todos com a exceção de S14, S17, S19 e A1) citaram a coleta de dados como principal funcionalidade

presente em aplicativos e na literatura. S10, por exemplo, cita o e-SUS APS [42] como implementador dessa funcionalidade e S2 faz referência ao Sistema Borboleta, que possui, além da coleta de informações, a captura de imagens. Pode-se explicar esse destaque à coleta por essa ser a função mais básica que um aplicativo ou sistema de informação voltado para o recebimento de informações de um paciente deve ter, sendo uma das dificuldades enfrentadas pelos ACS com o uso de formulários, muitas vezes incompletos e no formato em papel, o que gera, então, trabalho a mais na transcrição dos dados físicos para um sistema eletrônico, além da impossibilidade de haver interoperabilidade com outros sistemas e de uma maior chance de perda de dados nesse processo, como é evidenciado no estudo S20, que compara o monitoramento feito em papel e pelo aplicativo Mogenzi Outreach, plataforma mobile de coleta de dados utilizado por ACS da África do Sul.

Tabela 3. Estudos analisados e suas contribuições para a QP1.
RF: Requisito Funcional. RNF: Requisito Não Funcional.

QP1 FUNCIONALIDADES	ESTUDOS PRIMÁRIOS INCLUIDOS														Total								
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	A1	A2	
Coleta de dados (RF)																							18
Armazenamento seguro de dados (RNF)																							10
Monitoramento e informações (RF)																							8
Georreferenciamento (RF)																							7
Geração de relatórios (RF)																							7
Supporte a decisões (RF)																							5
Comunicação e Notificação (RF)																							4
Registro de Visitas (RF)																							3
Formulários e fichas específicas (RF)																							3
Interoperabilidade com outros sist. (RNF)																							2
Multiplataforma e compatibilidade (RNF)																							2
Disponibilidade offline (RNF)																							1
Captura de Imagens (RNF)																							1
Geração de PDF (RNF)																							1
Adaptabilidade (RNF)																							1
Supporte a novas funcionalidades (RNF)																							1
Total de funcionalidades por estudo	4	3	3	4	5	3	3	4	3	5	6	1	2	1	3	4	4	2	4	3	2	3	-

Além disso, o armazenamento seguro de dados e o monitoramento e informações de pacientes foram também amplamente comentados pelos autores dos estudos incluídos, tendo em vista a devida importância em ferramentas para uso de ACS, como (i) a adequação às respectivas leis de proteção de dados de cada país onde os estudos foram realizados, (ii) a praticidade na interconexão de banco de dados para centralização das informações coletadas e (iii) uma maior facilidade para acessar dados de pacientes específicos. Funcionalidades de georreferenciamento e geração de relatórios aparecem logo em seguida, demonstrando a relevância do mapeamento de pacientes com o objetivo de facilitar a realização de visitas pelo ACS e da disponibilização de estatísticas acerca do que foi coletado em relação aos pacientes visitados, como mostrado pelo estudo S6, que faz o relato do aplicativo MobiSaúde, tendo como uma de suas aplicabilidades a indicação de rotas entre a posição do Agente Comunitário de Saúde e a casa que deve ser visitada. Essas foram algumas das contribuições argumentadas nos estudos analisados. As restantes podem ser verificadas na Tabela 3, que traz os resultados completos das extrações realizadas referentes à QP1.

Evidência 1: Por tratarem-se de Sistemas de Informação em Saúde, a “Coleta de Dados”, por óbvio, foi a funcionalidade mais prevalente nos estudos incluídos, aparecendo em 18 dos 22 estudos incluídos (81%). Armazenamento seguro de dados, apoio ao monitoramento do paciente, funcionalidade de georreferenciamento e geração de relatórios também são frequentes nos

estudos relatados. No entanto, a possibilidade de usar o sistema mesmo off-line, a geração de PDF, a adaptabilidade e o suporte a novas funcionalidades são funcionalidades escassas nesses sistemas, mesmo que essenciais para o exercício da função de um profissional como o ACS, além de captura de imagens, o que seria relevante para armazenamento e detecção de lesões bucais suspeitas no monitoramento do câncer de boca.

Evidência 2: Nenhum dos 22 estudos incluídos contempla todas as 16 funcionalidades e atributos de qualidade listados como relevantes, revelando uma lacuna e uma oportunidade de desenvolvimento de tecnologia que abarque as principais funcionalidades.

Evidência 3: O estudo S11 [30] é aquele que relata o maior número de funcionalidades, que são apenas seis das 16 encontradas, mostrando que existe ainda uma lacuna sobre uma ferramenta que abarque todas as funcionalidades relevantes.

QP. 2. De que maneira o uso de Sistemas de Informação em Saúde pode contribuir para a melhoria da qualidade dos serviços de saúde prestados à comunidade?

Todos os 22 estudos incluídos abordam respostas à essa questão, que tinha como objetivo identificar e analisar as principais contribuições de aplicativos de saúde, destacando ferramentas e funcionalidades que podem ser implementadas para auxiliar ACS na prestação de serviços à comunidade. O resultado foi satisfatório, vide a contribuição substancial de informações pertinentes ao tema da questão em si, elevando a qualidade do estudo pretendido. A Tabela 4 sumariza os resultados reportados em cada estudo.

Tabela 4. Estudos analisados e suas contribuições para a QP2.

QP2 CONTRIBUIÇÕES	ESTUDOS PRIMÁRIOS INCLUIDOS														Total								
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	A1	A2	
Automatização e Agilidade																							10
Facilitação de coleta e de registro																							9
Maior acurácia na coleta																							8
Melhoria do georreferenciamento																							6
Otimização do uso e do trabalho																							6
Facilitação de monitoramento																							4
Redução do uso de papel																							4
Atualização frequente de dados																							4
Monitoramento individualizado																							4
Aprimorar armazenamento																							4
Informações mais acessíveis																							4
Utilização em locais remotos																							3
Fornecer apoio educacional																							3
Evitar retrabalho e duplicação																							2
Qualificação da APS																							2
Redução de custos operacionais																							2
Auxiliar no planejamento de ação																							2
Aumentar nº de pacientes visitados																							1
Redução de estresse do trabalho																							1
Captura de dados multimídia																							1
Praticidade no uso de aparelhos																							1
Total de contribuições por estudo	3	2	4	6	2	3	5	4	4	5	10	1	1	3	1	1	3	5	2	4	5	3	-

A partir da Tabela 4, verifica-se que dez estudos incluídos (S2, S3, S4, S7, S11, S13, S18, S20, A1 e A2), ou seja, 45% dos artigos analisados, trouxeram como contribuição a automatização de tarefas e a agilidade na execução delas. Nota-se, então, como essas qualidades podem contribuir com o trabalho realizado pelos ACS, já que uma de suas principais necessidades é o ganho de eficiência durante seu trabalho de campo. Ademais, nove estudos (S4, S8, S10, S11, S12, S14, S16, S18 e S20) trouxeram a facilitação de coleta e de registro

como auxílio, o que evidencia a necessidade de simplificar a coleta e o registro de dados, essencial para a precisão e confiabilidade das informações coletadas durante a rotina do ACS. A maior acurácia na coleta vem logo em seguida, aparecendo em oito estudos (S1, S3, S5, S9, S11, S13, S17 e S20) e destaca a relevância de dados precisos para um monitoramento eficaz do câncer de boca, o que é mais garantido com o uso de aplicativos de saúde em relação ao uso tradicional de formulários em papel, como analisado no estudo S20. Melhoria de georreferenciamento e otimização do tempo de trabalho também aparecem com evidência, ambos em seis estudos, respectivamente em (S4, S6, S8, S10, S18 e S20) e (S1, S3, S10, S14, S15 e A1), o que apresenta a importância de localizar pacientes e mapear áreas de risco e permitir que os ACS aproveitem melhor seus tempos de trabalho. A Tabela 4 traz um panorama completo dos dados coletados e sintetizados, trazendo possibilidades que podem ser utilizadas para desenvolver ou selecionar aplicativos de saúde que atendam melhor às necessidades dos ACS, focando nas contribuições mais mencionadas para garantir um impacto significativo no monitoramento do câncer de boca e de outras enfermidades.

Evidência 4: “Automatização e Agilidade” foi a contribuição mais relevante relatada nos estudos incluídos, aparecendo em dez dos 22 estudos incluídos (45%). Facilitação de coleta e de registro, maior acurácia na coleta, melhoria de georreferenciamento, otimização do tempo e do trabalho, redução do uso de papel e atualização frequente dos dados também são frequentes nos estudos relatados. Nota-se que a redução de custos operacionais e de estresse do trabalho, o aumento do número de pacientes visitados e a praticidade no uso de aparelhos são contribuições menos comentadas desses sistemas, embora sejam significativas para a melhoria da qualidade dos serviços de saúde prestados à comunidade por ACS em trabalho de campo.

Evidência 5: Nenhum dos 22 estudos incluídos contempla todas as 21 contribuições listadas como importantes, revelando uma lacuna de estudos que avaliem as principais maneiras como as ferramentas ou SI contribuem para a melhoria da atuação de profissionais da saúde primária.

Evidência 6: O estudo S11 [30], além de ser o que relata o maior número de funcionalidades na QP1, é aquele que também cita a maior quantidade de contribuições de ferramentas ou SI na área da saúde, que são dez das 21 verificadas. Estes dados mostram uma possível correlação entre o número de funcionalidades oferecidas e as contribuições trazidas por elas. Por ser somente um estudo que destaca esses pontos, percebe-se que há uma lacuna de análises mais aprofundadas a propósito de tecnologias para Atenção Primária à Saúde, em particular no que tange ao Câncer de Boca

Tabela 5. Estudos analisados e suas contribuições para a QP3.

QP3 INFORMAÇÕES	ESTUDOS PRIMÁRIOS INCLUÍDOS																		Total				
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	A1	A2	Total
Dados Pessoais	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	8
Sintomas ou doenças	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	8
Dados Familiares	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5
Dados Vida Cotidiana	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3
Se possui lesões bucais	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1
Total de informações por estudo	0	3	2	0	3	0	0	4	3	0	1	2	1	0	0	0	0	5	0	0	1	0	-

QP3. Que informações pessoais e sobre saúde dos pacientes são necessárias coletar?

Dos 22 estudos analisados, somente dez deles (S2, S3, S5, S8, S9, S11, S12, S13, S18 e A1) explicitaram as informações que são necessárias coletar, tornando esta análise ligeiramente mais escassa quando comparada às outras. Pode-se verificar esse fato na Tabela 5, que destaca as principais informações declaradas como necessárias em coletas realizadas pelos ACS. Dentre esses dez estudos, oito precisavam da coleta de dados pessoais - cadastrais - dos pacientes (S2, S5, S8, S9, S11, S12, S13 e S18) e a indicação dos que tinham doenças, condições de saúde e sintomas (S2, S3, S5, S8, S9, S12, S18 e A1), evidenciando o caráter básico da coleta dessas informações para qualquer formulário de saúde, incluindo quando é um sistema eletrônico, apesar de não haver na maioria desses estudos menções às informações de interesse para serem coletadas durante o monitoramento de profissionais da Atenção Primária à Saúde.

Dados familiares e do cotidiano constaram em frequência mediana, principalmente em estudos que focaram na compreensão de como histórico familiar e hábitos diários influenciam no aumento de certas enfermidades. Como somente um dos estudos primários (S18) abordou diretamente o câncer de boca como sendo a enfermidade a ser monitorada por um aplicativo do tipo *mHealth*, só há a ocorrência de uma informação necessária relativa (a de verificar lesões bucais), o que demonstra a carência de aplicativos voltados especificamente para monitorar essa doença.

Evidência 7: “Dados pessoais” e “Sintomas ou doenças” são as informações cuja coleta é mais demandada de acordo com os estudos incluídos, sendo ambas as informações explicitamente mencionadas em oito dos 22 estudos incluídos (36%). Ademais, dados familiares e da vida cotidiana são mencionados também, mas em menor quantidade, e somente um estudo (S18) fala sobre a informação de um paciente possuir lesões bucais, indicando a falta de estudos que interseccionem ferramentas ou Sistemas de Informação em Saúde com técnicas de detecção precoce do câncer de boca. Um destaque é a necessidade de tais ferramentas para atender à Lei Geral de Proteção de Dados brasileira, a LGPD, no contexto da atuação do ACS no Brasil, devido à sensibilidade dos dados coletados.

Evidência 8: O estudo S18 [37] é aquele que indica a maior quantidade de informações relevantes a serem coletadas.

Avaliação da Qualidade dos Estudos Incluídos. Com a aplicação dos critérios de qualidade após a leitura e análise completa dos estudos e o desígnio da pontuação pré-estabelecida, têm-se os seguintes resultados relativos à avaliação de qualidade dos 22 estudos primários incluídos neste mapeamento. A Tabela 6 mostra os resultados da avaliação da qualidade dos estudos.

Tabela 6. Avaliação de Qualidade do Estudos Primários.

#	CQ1	CQ2	CQ3	CQ4	CQ5	CQ6	Total	Qualidade
S1	1	1	1	0.5	0	0	3.5	Mediano
S2	1	1	1	1	0.5	1	5.5	Muito Bom
S3	1	1	1	1	1	0.5	5.5	Muito Bom
S4	1	1	1	1	0	1	5	Muito Bom
S5	1	1	1	1	0	0	4	Bom
S6	1	0.5	0.5	0.5	0	0.5	3	Mediano
S7	1	1	1	1	1	0.5	5.5	Muito Bom
S8	1	0.5	1	0.5	0	0	3.5	Mediano
S9	1	1	1	0.5	0	1	4.5	Bom
S10	1	1	1	1	0	1	5	Muito Bom
S11	1	1	1	1	0.5	1	5.5	Muito Bom
S12	1	1	1	0.5	0	0	3.5	Mediano
S13	1	0.5	1	0.5	1	0.5	4.5	Bom
S14	1	1	0.5	0	0	0	2.5	Razoável
S15	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3.5	Mediano
S16	1	1	1	0	1	1	5	Muito Bom
S17	1	1	1	0.5	0.5	1	5	Muito Bom
S18	1	1	1	1	1	1	6	Excelente
S19	1	0.5	1	0.5	1	0	4	Bom
S20	1	1	1	0	0.5	0	3.5	Mediano
A1	1	1	1	1	1	1	6	Excelente
A2	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	4	Bom

Pode-se observar, por meio da Tabela 6, que todos os estudos registraram 1,0 ponto na CQ1 (descrição do propósito), 17 (S1, S2, S3, S4, S5, S7, S9, S10, S11, S12, S14, S16, S17, S18, S20, A1 e A2) alcançaram 1,0 ponto na CQ2 (métodos e técnicas) e 18 deles (S1, S2, S3, S4, S5, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S16, S17, S18, S19, S20 e A1) pontuaram 1,0 na CQ3 (reportagem dos resultados). Indicando, dessa forma, que a maioria das pesquisas dispunha de clareza tanto em sua abordagem e metodologia quanto nos produtos do estudo.

Além disso, 15 estudos apresentaram uma qualidade boa ou superior. Nesse sentido, o estudo A1, que aborda a adoção do *mHealth* na Nigéria, pontuou 1,0 em todas as CQs, sendo considerado excelente, com abordagem metodologicamente robusta e alinhada aos objetivos investigativos estabelecidos e com potencial para contribuir significativamente para o avanço do conhecimento no tema, dentro do domínio da saúde, sob a perspectiva de sistemas de informação.

Todavia, apesar da boa qualidade geral dos estudos, 13 deles (S1, S6, S8, S9, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S19, S20 e A2) pontuaram 0,5 ou 0 na CQ4 (contribuições), o que revela uma inconsistência na comunicação dos resultados e na apresentação das evidências, podendo comprometer a confiabilidade e o impacto dessas pesquisas. Ademais, somente sete deles (S3, S7, S13, S16, S18, S19 e A1) cumpriram completamente a CQ5 (credibilidade e limitações) atingindo 1,0 e apenas nove (S2, S4, S9, S10, S11, S16, S17, S18 e A1) alcançaram 1,0 na CQ6 (trabalhos futuros). Essas importantes lacunas sugerem que o estágio de maturidade do tema ainda é inicial, devido às poucas perspectivas de trabalhos futuros apresentadas, como no estudo S1, que descreve objetivamente o método da pesquisa sobre o desenvolvimento de um aplicativo para coleta de dados, mas não discute explicitamente os possíveis caminhos futuros, nem as restrições do estudo.

5 Discussão

Embora estudos anteriores tenham abordado o uso de sistemas de informação e de tecnologias móveis na área da saúde, eles não detalham as lacunas na personalização de funcionalidades específicas para o uso dos ACS. As evidências obtidas neste trabalho sugerem que não há uma ferramenta relatada na literatura que atenda a todas as funcionalidades consideradas relevantes para o

trabalho desses profissionais no Brasil, ainda mais no contexto do câncer de boca. Assim, os resultados podem servir de insumo para a Engenharia de Requisitos de um Sistema de Informação [43] para apoio às atividades dos ACS no Brasil, em particular para apoio ao diagnóstico precoce de câncer bucal, como a inclusão de captura de imagens e sistemas de georreferenciamento para otimizar a eficácia do monitoramento.

Este MSL revelou a presença de 22 estudos relevantes e de 13 ferramentas. Dentre essas ferramentas, sete (S2, S3, S4, S8, S16, S20) destacaram-se por apresentar funcionalidades como (i) coleta e armazenamento de dados dos pacientes, (ii) indicação da data da visita domiciliar, além de funções de (iii) geolocalização e GPS. Apesar de serem consideradas óbvias ou genéricas, essas funcionalidades são essenciais para o trabalho de campo e de monitoramento de pacientes, e, para ser um trabalho fidedigno, não se poderia incluir requisitos que não fossem rastreados nos estudos incluídos.

Contudo, algumas dessas ferramentas mostraram avanços significativos na área, oferecendo recursos como banco de dados próprio, integração com sistemas de saúde e precisão de coleta de dados, o que pode melhorar a eficiência e a precisão das atividades dos ACS, como o eSus-APS [42] e os variados aplicativos do tipo *mHealth* analisadas nos estudos primários destacados, como o Sistema Borboleta (S2), MobiSaúde (S6) e o Mobenzi Outreach (S20). Além disso, a facilidade de uso e acessibilidade são fundamentais para otimizar o trabalho dos ACS e reduzir a carga de trabalho. A interoperabilidade entre sistemas de informação para gestão de dados aplicado ao domínio da saúde e a padronização dessas informações coletadas também são desafios importantes que devem ser superados para melhorar a eficácia das estratégias vigentes de monitoramento. Embora a maioria dos sistemas de informação reportados ainda não inclua a função de captura de imagens, essa funcionalidade é crucial para o diagnóstico precoce de câncer de boca, especialmente para visualizar lesões bucais que não são detectadas apenas com dados textuais ou numéricos. Esses achados ajudam a compreender o estado da arte ao destacar a importância de ferramentas personalizadas e integradas no aprimoramento das abordagens práticas de intervenção na gestão da saúde e do cuidado.

Ameaças à Validade. A validade interna diz respeito à validade dentro da população estudada e à confiabilidade dos resultados. Ameaças à validade deste estudo foram identificadas e envolvem, primeiramente, elaboração de *string* de busca limitada, que pode ter deixado estudos relevantes de fora da seleção preliminar. Para mitigar os efeitos desta ameaça, seguiu-se, de maneira sistemática, o conceito do PICOC, além do uso de *snowballing* para identificar outros estudos que se qualificariam para análise. Ademais, dentre os estudos incluídos, a diversidade das metodologias e dos critérios de avaliação adotados em cada um pode ter causado viés nos resultados e dificultado a comparação direta entre as diferentes ferramentas propostas, além de que a ausência de ferramentas específicas para os ACS nas pesquisas revisadas também representa uma lacuna que pode ter afetado a validade das conclusões sobre a eficácia e aplicabilidade dos aplicativos *mHealth* para esse público. Esses problemas mostram a urgência de mais estudos com métodos consistentes e rigorosos para confirmar e expandir os resultados deste mapeamento. Acredita-se que as questões de pesquisa elaboradas e os critérios, como de inclusão e exclusão e de

qualidade, foram detalhados satisfatoriamente para a compreensão das estratégias de seleção adotadas, além da tentativa de mitigar os problemas destacados durante a extração de dados, na qual os pesquisadores buscaram identificar, baseados em um entendimento geral da necessidade dos ACS, o que seria mais útil para o trabalho deles, o que aumentou, por conseguinte, a validade da pesquisa. Além disso, vários pesquisadores estavam envolvidos para dirimir dúvidas quanto a incluir/excluir ou não um estudo, o que mitiga ameaças de validade interna.

A validade externa refere-se à capacidade de generalizar os resultados de um estudo de caso para outros contextos ou cenários de pesquisa relevantes. Os resultados deste estudo baseiam-se num conjunto de 146 estudos recuperados no Google Scholar, no ScienceDirect e via *snowballing*. O *snowballing* foi uma tentativa de aumentar o alcance da busca. Embora significativa, esta amostra pode não representar inteiramente todos os desenvolvimentos no campo. Aconselha-se cautela ao extrapolar as conclusões para outros domínios ou setores não discutidos.

Do ponto de vista de validade de construção, pode ter havido uma possível exclusão de estudos relevantes. Para mitigar esse problema, todos os revisores realizaram avaliações de cada estágio de condução e extração de dados deste estudo. Além disso, os avaliadores agiram de forma independente durante o processo de condução e avaliação dos estudos para evitar viés durante o processo.

Por fim, do ponto de vista de validade da conclusão, possíveis ameaças estão relacionadas ao viés durante a condução e extração de dados, o que pode causar imprecisão na extração de dados, ameaçando a conclusão dos resultados do estudo. Para mitigar essas ameaças, um especialista na área de informática na saúde foi consultado quando ocorreu um conflito entre os avaliadores. Além disso, desde a seleção dos estudos até a extração dos dados, pelo menos três pesquisadores atuaram de forma independente.

6 Considerações Finais

Este artigo apresentou resultados da condução de um mapeamento sistemático de literatura sobre Sistemas de Informação em Saúde e as funcionalidades que podem ser utilizadas por Agentes Comunitários de Saúde (ACS) para gestão de dados durante o monitoramento de pacientes de alto risco para câncer de boca. Destacam-se como contribuições deste trabalho (i) o entendimento das funcionalidades mais comuns em aplicativos *mHealth* e como elas ajudam o trabalho de campo dos ACS, além da (ii) percepção da lacuna referente a ferramentas e a aplicativos específicos que tratem diretamente da detecção do câncer de boca, o que demonstra que há desafios persistentes de sistemas de informação aplicados ao domínio da saúde. Os resultados deste estudo trazem insumos que ajudam a orientar a atual concepção das políticas públicas no Brasil, complementando as regulamentações atuais do DATASUS (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde), que busca fornecer infraestrutura tecnológica para órgãos do SUS, particularmente em relação às necessidades que ferramentas de apoio aos ACS e ao diagnóstico precoce do câncer de boca devem conter. Com isso, programas de incentivo – frutos de parcerias entre instituições acadêmicas, órgãos do governo e até mesmo empresas de inovação digital – podem ser estimulados para captar equipes especializadas no desenvolvimento dessas ferramentas, garantindo que as necessidades

da Atenção Primária à Saúde sejam atendidas. Além disso, faz-se importante a adoção constante de políticas de investimento no treinamento dos ACS, assegurando que o uso de novas tecnologias venha acompanhado de um processo estruturado de aprendizado e suporte técnico, reduzindo dificuldades na utilização e maximizando o efeito positivo dessas ferramentas no cuidado à população. Em relação a trabalhos futuros, torna-se necessário, portanto, explorar mais ainda esse nicho da área da saúde pública, com o intuito de aprimorar a atuação dos profissionais da Atenção Primária à Saúde, que necessitam cada vez mais de um embasamento teórico e prático sobre a efetividade de suas funções para a melhoria da saúde no país, principalmente quando se trata do monitoramento de enfermidades específicas, como o câncer de boca.

Os principais resultados obtidos no estudo mostram que:

- A funcionalidade mais prevalente nos estudos incluídos, aparecendo em 18 dos 22 deles (81%), foi a de "Coleta de Dados". Também são frequentes nos estudos relatados "Armazenamento seguro de dados", "Apóio ao monitoramento do paciente", "Georeferenciamento" e "Geração de relatórios". No entanto, "Disponibilidade off-line", "Captura de imagens", "Geração de PDF", "Adaptabilidade" e "Suporte a novas funcionalidades" são funcionalidades escassas nesses sistemas, apesar de suas evidentes utilidades no contexto de atuação dos ACS no monitoramento de doenças, com destaque ao câncer bucal, pela necessidade de, por exemplo, ter um histórico de imagens de lesões suspeitas.
- Nenhum dos 22 estudos incluídos contempla todas as 16 funcionalidades listadas como relevantes, revelando uma oportunidade de desenvolvimento de tecnologia que abarque a maior parte ou a totalidade delas.
- O estudo S11 [30] é aquele que relata o maior número de funcionalidades, que são apenas seis das 16 encontradas.
- "Automatização e Agilidade" foi a contribuição mais relatada nos estudos incluídos, aparecendo em dez dos 22 estudos incluídos (45%).
- SI para Saúde cuidam de informações sensíveis, como dados pessoais, imagens e histórico de saúde. Desta forma, é imperativo que a Engenharia de Requisitos de tais sistemas produzidos e atuantes em solo brasileiro levem em consideração a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), devido à sensibilidade dos dados tratados.

Espera-se que, com os *insights* obtidos neste trabalho, seja possível contribuir para a expansão do estado da arte sobre o tema e para servir de referência para pesquisas futuras, para que haja melhoria de ações no âmbito social e da saúde, ajudando a direcionar investimentos e esforços governamentais ou de órgãos privados para áreas que façam a diferença na saúde odontológica. Além disso, busca-se mostrar que um Sistema de Informação em Saúde ideal incluiria os requisitos destacados na Tabela 3 e visaria as otimizações descritas na Tabela 4, o que pode garantir, assim, que os profissionais da saúde estejam equipados com tecnologias adequadas e específicas para monitorar a saúde bucal das pessoas atendidas.

Acknowledgments

Os autores agradecem ao Centro de Excelência em Inteligência Artificial do Instituto de Informática da Universidade Federal de

Goiás (CEIA-UFG e INF-UFG), e à empresa H7 Contábil, pelo apoio financeiro à participação presencial de coautores discentes do Bacharelado em Engenharia de Software da UFG no SBSI 2025.

Referências

- [1] CUNHA, Paula; CATÃO, Maria; COSTA, Lino. Fatores relacionados ao diagnóstico tardio do câncer de boca no estado da Paraíba – Brasil: relatos de pacientes portadores. *Braz Dent Sci*, 2009 out/dez.; 12 (4): 18-24.
- [2] TORRES-PEREIRA, C. C.; ANGELIM-DIAS, A.; MELO, N. S. et al. Abordagem do câncer de boca: uma estratégia para os níveis primário e secundário de atenção em saúde. *Cad. Saúde Pública*, 2012; 28: S30-S39.
- [3] Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. *Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil*. Rio de Janeiro: INCA, 2019. 120 p. : il. color. Disponível em: Estimativa_2020.indd(inca.gov.br). Acesso em 08 set. 2024.
- [4] BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde : 2016. 46 p. : il. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_capacitacao_agentes_comunitarios_cuidado.pdf * Acesso em 08 set. 2024.
- [5] PETERSEN, Kai; VAKKALANKA, Sairam; KUZNIAZ, Ludwik. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. *Information and software technology*, v. 64, p. 1-18, 2015.
- [6] KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. Staffordshire, UK, 2007.
- [7] Wave Vital; et al. mHealth for Development: The Opportunity of Mobile Technology for Healthcare in the Developing World. *Global Health*, New York, fev. 2009. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/world/mhealth-development-opportunity-mobile-technology-healthcare-developing-world>.
- [8] COSTA, Simone de Melo et al. Agente Comunitário de Saúde: elemento nuclear das ações em saúde, 2012. Disponível em: <https://www.scielosp.org/pdf/csc/2013.v18n7/2147-2156.pt>.
- [9] MARIA DE ALMEIDA, Angélica. RODRIGUES MACHADO, Bethania. MARCELINO DE REZENDE E SILVA, Fernanda. AMARAL NOGUEIRA QUADROS, Karla. Dificuldades dos agentes comunitários de saúde na prática diária, 2017. Disponível em: <https://www.rmmg.org/artigo/detalhes/2081>.
- [10] PETERSEN, Kai et al. Systematic Mapping Studies in Software Engineering, 2008. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/2227115.2227123>.
- [11] BRASIL. Ministério da Saúde. Ministério da Saúde vai enviar 150 mil dispositivos móveis para apoiar trabalho dos agentes comunitários de saúde nos municípios. *Portal da Saúde*, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2023/julho/ministerio-da-saude-vai-enviar-150-mil-dispositivos-moveis-para-apoiar-trabalho-dos-agentes-comunitarios-de-saude-nos-municipios>. Acesso em: 08 set. 2024.
- [12] BRASIL. e-SUS Território. Governo Federal, [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/apps/e-sus-territorio>. Acesso em: 08 set. 2024.
- [13] ZAPATA, B. C.; Fernández-Alemán, J. L.; Idri, A. et al. Empirical Studies on Usability of mHealth Apps: A Systematic Literature Review. *J Med Syst*, 39, 1 (2015). <https://doi.org/10.1007/s10916-014-0182-2>.
- [14] ABREU, F. D. L. et al. The use and impact of mHealth by community health workers in developing and least developed countries: a systematic review. 2021, Volume 37, pages 563–582. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42600-021-00154-3>.
- [15] SILVA, Isadora Yasmine et al. Agentes Comunitários de Saúde e os Sistemas de Monitoramento na Luta Contra o Câncer de Boca - Uma Revisão Rápida.
- [16] BASILLI, V. R. Software modeling and measurement: the Goal/Question/Metric paradigm. Ian Editor (Ed.). The title of book two (2nd ed.), 2008.
- [17] Dias-Neto, A. C., Spinola, R., and Travassos, G. H. (2010). Developing software technologies through experimentation: experiences from the battlefield. In XIII CIBSE.
- [18] Horita, F. E. A., Neto, V. V. G., & dos Santos, R. P. (2018). Design Science Research em Sistemas de Informação e Engenharia de Software: Conceitos, Aplicações e Trabalhos Futuros. I Jornada Latino-Americana de Atualização em Informática ANAIS, 192.
- [19] WOHLIN, C. Guidelines for Snowballing in Systematic Literature Studies and a Replication in Software Engineering. In: *Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE)*. ACM, New York, NY, USA, 38:1-38:10. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2601248.2601268>.
- [20] COSTA, Michele Fernanda Brito da; SAMPAIO, Fernanda Camilo de Oliveira; SÁ, Karem Milly Oliveira de. Tecnologia móvel para coleta de dados de pesquisas em saúde. *Acta Paulista de Enfermagem*, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 1-9, 2024.
- [21] CORREIA, Rafael José Peres et al. Sistema Móvel Multimídia de Código Aberto para Atenção Primária de Saúde com Visitas Domiciliares, 2009.
- [22] ALMEIDA, Debora Paulino da Silva et al. Implementação de ferramenta digital para gestão populacional na atenção primária à saúde. 2023.
- [23] RICKLI, Camila. Uso de tecnologia móvel no aprimoramento da territorialização e monitorização em saúde. 2019.
- [24] MARAN, Vinícius et al. Uma arquitetura móvel para auxilio às atividades do Programa de Agentes Comunitários da Saúde do SUS. 2013.
- [25] MIRANDA, Fabio; CAMPOS, Tiago. MobiSaúde: Sistema de Informação para Visitas Domiciliares na Área de Saúde. In: *WORKSHOP EM COMPUTAÇÃO APLICADA À SAÚDE*, 19., 2019, Rio de Janeiro. Anais [...]. Sociedade Brasileira de Computação, 2019.
- [26] VASCONCELOS, Daniela Dias et al. Implantação e utilização de dispositivo móvel na Atenção Primária à Saúde no Brasil. 2021.
- [27] CELUPPI, Ianka Cristina et al. Aplicativo e-SUS Território: Ferramenta para a gestão do território na Atenção Primária à Saúde do Brasil. 2022.
- [28] MOURA, Jean Pablo Rocha; TRAD JÚNIOR, Sergio Mauricio. Aplicações para Dispositivos Móveis: Implementação de software para apoio às ações da Atenção Primária à Saúde. 2019.
- [29] ABREU, Francisco Douglas Lima et al. Percepções dos agentes comunitários de saúde sobre as tecnologias de informação e comunicação na Atenção Primária à Saúde: uma pesquisa exploratória. 2020.
- [30] LEANDRO et al. Uso de tablets por Agentes Comunitários de Saúde no Brasil, 2021.
- [31] RODRIGUES, Lara Ramayanne da Silva et al. Organização do rastreamento do câncer de colo de útero e mama na estratégia de saúde da família: relatando experiência sobre o aplicativo rastrear, 2022.
- [32] WEBER, Giannina Amabile et al. Uso dos tablets como recurso para melhorar a captação de dados pelas agentes de saúde da unidade sede de Cunhataí, 2019.
- [33] CEZAR, Lívia Caroline Ferreira et al. Diagnóstico das demandas da atenção primária sobre a inserção das tecnologias de informação e comunicação (TICS), 2023.
- [34] FONSECA, Emmanuelle et al. Aceitação e uso de tecnologias móveis de informação pelos agentes comunitários de saúde de Sapeáçu, 2019.
- [35] BARROS, Victor F. A. et al. Aplicativo Móvel para Automação e Monitoração do Sistema de Atenção Primária à Saúde, 2011.
- [36] PIMENTEL, Toni R. G. et al. Projeto Colibri: uma plataforma de coleta e processamento de dados para o Programa de Saúde da Família (PSF), 2009.
- [37] PRAVEEN, Birur et al. Role of community health worker in a mobile health program for early detection of oral cancer, 2019.
- [38] WHITTAKER, Robyn. Issues in mHealth: Findings From Key Informant Interviews, 2012.
- [39] NEUPANE, Sunisha et al. Comparing a paper based monitoring and evaluation system to a mHealth system to support the national community health worker programme, South Africa: an evaluation, 2014.
- [40] KENNY, Grace et al. A Ground-Up Approach to mHealth in Nigeria: A Study of Primary Healthcare Workers' Attitude to mHealth Adoption, 2017. Disponível em: Babab.
- [41] HAMPSHIRE, Kate et al. Informal mHealth at scale in Africa: Opportunities and challenges, 2021.
- [42] BRASIL. e-SUS APS. Governo Federal, [s.d.]. Disponível em: <https://sisaps.saude.gov.br/esus/index.html>. Acesso em: 08 set. 2024.
- [43] NAKAGAWA, Elisa Yumi; OLIVEIRA, Lucas BR. Using Systematic Review to Elicit Requirements of Reference Architectures. *WER*, v. 11, p. 1-12, 2011.
- [44] GEHANNO, Jean-François; ROLLIN, Laetitia; DARMONI, Stefan. Is the coverage of Google Scholar enough to be used alone for systematic reviews. *BMC medical informatics and decision making*, v. 13, p. 1-5, 2013.
- [45] HALEVI, Gali; MOED, Henk; BAR-ILAN, Judit. Suitability of Google Scholar as a source of scientific information and as a source of data for scientific evaluation—Review of the literature. *Journal of informetrics*, v. 11, n. 3, p. 823-834, 2017.
- [46] WOHLIN, Claes et al. Successful combination of database search and snowballing for identification of primary studies in systematic literature studies. *Information and Software Technology*, v. 147, p. 106908, 2022.
- [47] SOUZA, Keith; FANTINATO, Marcelo. Explorando a Engenharia de Requisitos Orientada a Serviços: Uma Revisão Sistemática da Literatura. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI)*, 9., 2013, João Pessoa. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2013 . p. 272-283. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbsi.2013.5696>.
- [48] WANG, Marco; PRADO, Edmir. Revisão Sistemática sobre Alfabetização Computacional. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI)*, 11., 2015, Goiânia. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2015 . p. 571-578. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbsi.2015.5863>.