

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FLÁVIA SAYANE SILVA MEIRELES

TECNOLOGIAS ABERTAS DE TELESSAÚDE

CURITIBA PR

2022

FLÁVIA SAYANE SILVA MEIRELES

TECNOLOGIAS ABERTAS DE TELESSAÚDE

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Informática no Programa de Pós-Graduação em Informática, Setor de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Paraná.

Área de concentração: *Ciência da Computação*.

Orientador: Letícia Mara Peres.

CURITIBA PR

2022

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Meireles, Flávia Sayane Silva
Tecnologias abertas de telessaúde / Flávia Sayane Silva Meireles. –
Curitiba, 2022.
1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de
Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Informática.

Orientador: Letícia Mara Peres

1. Telecomunicações na medicina. 2. Software gratuito. I. Universidade
Federal do Paraná. II. Programa de Pós-Graduação em Informática. III.
Peres, Letícia Mara. IV. Título.

Bibliotecário: Elias Barbosa da Silva CRB-9/1894

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação INFORMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **FLÁVIA SAYANE SILVA MEIRELES** intitulada: **Tecnologias Abertas de Telessaúde**, sob orientação da Profa. Dra. LETICIA MARA PERES, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 29 de Junho de 2022.

Assinatura Eletrônica

30/06/2022 14:07:14.0

LETICIA MARA PERES

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

30/06/2022 16:06:24.0

ALEX MATEUS PORN

Avaliador Externo (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

30/06/2022 11:03:40.0

ROBERTO PEREIRA

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

*Dedico este trabalho aos meus pais,
Sandra e Meireles, que desde cedo,
me ensinaram o valor da educação,
e por serem um verdadeiro pilar de
sabedoria e respeito a Deus.*

AGRADECIMENTOS

A caminhada nesta jornada incrível só foi possível com o apoio, disposição e força de várias pessoas, a quem dedico especialmente este projeto de vida.

Primeiramente agradeço a Deus, que sempre me deu força e proteção. Por sua infinita misericórdia e bondade durante esta etapa e outras que virão na minha vida.

Só tenho a agradecer a todos que me apoiaram, em especial meus pais, Sandra e Meireles, a minha família, que sempre me concedeu condições para que eu desenvolvesse o meu intelecto e nunca faltaram com a assistência para que eu alcançasse mais essa conquista.

Em meio a construção do trabalho de mestrado, descobri que ter uma excelente orientadora faz toda diferença. Reconheço a idoneidade, competência e habilidade da Letícia Peres, agradeço indescritivelmente por me acolher. Obrigada por todos os ensinamentos que acrescentaram na minha vida pessoal, científica e profissional.

O grande aprendizado do mestrado é que não se faz ciência sozinho, sempre existe alguém que está disposto a ajudar. Assim, dedico meu agradecimento ao Luis Felipe, pela inestimável contribuição e parceria durante o mestrado.

Muitos foram os amigos que tornaram esta etapa da minha vida ainda mais prazerosa. Agradeço aos meus amigos Tayná, Deivid, José e Krissia que me acompanham, que compreenderam minha ausência e torcerem comigo pelo sucesso desse trabalho.

Ao meu namorado Raphael Cortellazzi que teve toda paciência com a nossa distância e permaneceu ao meu lado me dando o apoio necessário.

Agradeço à UFPR, DInf e CAPES pela excelência no ensino e por seu auxílio financeiro para realização deste trabalho.

RESUMO

A telessaúde compreende a realização de atendimentos, serviços e distribuição de informações remotamente, utilizando tecnologias de informação e comunicação. Dessa forma, desempenha uma função vital no campo da saúde, oferecendo alternativas de atendimentos remotos e permitindo o acesso equitativo de prestação de cuidados médicos, por exemplo, cuidados primários em áreas de difícil acesso. O desenvolvimento de tecnologias de telessaúde alinhadas com Software de Código Aberto (OSS), tornam-se fortemente relevantes, devido a uma série de benefícios (baixos custos, segurança, acessibilidade, interoperabilidade e transparência). Portanto, este trabalho apresenta um catálogo de tecnologias abertas de telessaúde, com o objetivo de apoiar profissionais de saúde e desenvolvedores de softwares. A importância deste catálogo, está em facilitar o acesso promovendo a reutilização de software, com tecnologias confiáveis e de distribuição livre, estabelecendo um canal entre desenvolvedores e profissionais de saúde, para que essas tecnologias abertas sejam facilmente encontradas e reutilizadas. Para elaboração e organização da proposta do catálogo, foram realizados Mapeamentos Sistemáticos da Literatura no contexto de quatro países (Brasil, África do Sul, Canadá e Inglaterra) para identificar as tecnologias abertas de telessaúde. Posteriormente, foram realizados Mapeamentos Sistemáticos em Repositório Não-Acadêmico no contexto nacional e internacional, utilizando como parâmetro os *Guias de utilização do protocolo ajustados para profissionais de saúde e desenvolvedores de software* (de Lima e Peres, 2021), visando expandir o catálogo e mostrar a experiência de uso dos guias. Os resultados dos procedimentos indicaram que as amostras encontradas alcançam diversos tipos de tecnologias, como, tecnologias de bases científicas, tecnologias de bases não científicas, componentes de código aberto e tecnologias gratuitas.

Palavras-chave: Telessaúde, Telemedicina, Software de Código Aberto.

ABSTRACT

Telehealth comprises the provision of care, services and distribution of information remotely, using information and communication technologies. In this way, it plays a vital role in the health field, offering remote care alternatives and enabling equitable access to medical care delivery, for example in primary care in hard-to-reach areas. The development of these telehealth technologies with Open Source Software (OSS), become strongly relevant, due to a number of benefits (low costs, security, accessibility, interoperability and transparency), offered by this development model. Therefore, this work presents a catalog of open technologies for telehealth with the objective of supporting health professionals and software developers. The importance of this catalog is to facilitate the access, promoting software reuse, with reliable technologies and without financial cost, establishing a channel between developers and health professionals so that these open technologies can be easily found and reused. For the development and organization of the proposed catalog, Systematic Mapping of the Literature was performed in the context of four countries (Brazil, South Africa, Canada and England) to identify open technologies for telehealth. Subsequently, Systematic Mappings were performed in Non-Academic Repository in the national and international context, using as a parameter the *Protocol Usage Guides adjusted for health professionals and software developers* (de Lima e Peres, 2021), aiming to expand the catalog. The results of the procedures indicated that the samples found reach several types of technologies, such as, science-based technologies, non-science-based technologies, open source components and free technologies.

Keywords: Telehealth, Telemedicine, Open Source Software.

LISTA DE FIGURAS

3.1	Resultado do MSL e <i>Snowballing</i> Brasil	29
3.2	Artigos selecionados MSL e <i>Snowballing</i> -África do Sul.	33
3.3	Artigos selecionados MSL e <i>Snowballing</i> -Canadá	37
3.4	Artigos selecionados MSL e <i>Snowballing</i> -Inglaterra.	44
3.5	Países	47
3.6	Etapas do MSRNA	49
3.7	Seleção dos estudos MSRNA 1-Nacional epidemiológico	51
3.8	Seleção dos estudos MSRNA 2-Nacional geral.	55
3.9	Seleção dos estudos MSRNA 3-Internacional Epidemiológico	58
3.10	Seleção dos estudos MSRNA 4-Internacional Geral	62
3.11	Seleção dos estudos MSRNA 5-Nacional.	68
3.12	Seleção dos estudos MSRNA 6-Internacional	73
3.13	Discussão MSRNAS	77
4.1	Metodologia Catálogo	81

LISTA DE TABELAS

2.1	Aplicações da telessaúde conforme o SBIS.	17
2.2	Regulamentações importantes antes da pandemia e durante a pandemia.	19
3.1	Resultados da extração de dados dos processos de MSL e <i>Snowballing</i>	30
3.2	Síntese de extração África do Sul.	34
3.3	Síntese de extração Canadá	38
3.4	Síntese de extração Inglaterra.	44
3.5	Síntese de extração- MSRNA 1	52
3.6	Síntese de extração- MSRNA 2.	56
3.7	Síntese de extração-MSRNA 3	60
3.8	Síntese de extração-MSRNA 4	64
3.9	Síntese de extração-MSRNA 5	70
3.10	Síntese de extração-MSRNA 6	74
4.1	Descrição dos itens para catalogação	82

LISTA DE ACRÔNIMOS

CE	Critério de Exclusão
CI	Critério de Inclusão
MSL	Mapeamento Sistemático da Literatura
MSRNA	Mapeamento Sistemático em Repositório Não-Acadêmico
PPGINF	Programa de Pós-Graduação em Informática
QP	Questão de Pesquisa
UFPR	Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	CONTEXTO	12
1.2	PROBLEMA E MOTIVAÇÃO	12
1.3	OBJETIVOS	13
1.4	METODOLOGIA	13
1.5	ESTRUTURA DO TEXTO	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	EPIDEMIOLOGIA	16
2.2	TELESSAÚDE E TELEMEDICINA	17
2.2.1	Telessaúde no Brasil	18
2.2.2	Telessaúde na África do Sul	20
2.2.3	Telessaúde no Canadá	21
2.2.4	Telessaúde na Inglaterra	23
2.3	SOFTWARE DE CÓDIGO ABERTO (OSS)	24
2.4	REUSO	24
2.5	TRABALHOS RELACIONADOS	25
2.6	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	26
3	MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA	28
3.1	MS DE LITERATURA DE TELESSAÚDE NO BRASIL	28
3.1.1	Análise dos Resultados do Brasil	28
3.2	MS DE LITERATURA DE TELESSAÚDE EM TRÊS PAÍSES	32
3.2.1	África do Sul	32
3.2.2	Canadá	36
3.2.3	Inglaterra	43
3.3	DISCUSSÃO PAÍSES	47
3.4	MS DE TECNOLOGIAS EM REPOSITÓRIOS NÃO-ACADÊMICOS	48
3.4.1	Protocolo do MSRNAS	48
3.4.2	Utilização do Guia para Desenvolvedor de Software	49
3.4.3	Melhorias do Guia	54
3.4.4	Utilização do Guia para Profissional de Saúde	66
3.5	DISCUSSÃO MSRNAS	77
3.5.1	Experiência de aplicação do guia	78
3.5.2	Relatório	79
3.6	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	79

4	CATÁLOGO	80
4.1	APRESENTAÇÃO	80
4.2	OBJETIVO	80
4.3	CONCEITOS UTILIZADOS	81
4.4	METODOLOGIA.	81
4.5	PROCEDIMENTOS UTILIZADOS	82
4.6	CATALOGAÇÃO DAS AMOSTRAS	82
4.6.1	Estrutura do catálogo	84
4.7	DISPONIBILIZAÇÃO DO CATÁLOGO	84
4.8	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	84
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
5.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
5.2	CONTRIBUIÇÕES	85
5.3	LIMITAÇÕES	86
5.4	PERSPECTIVAS FUTURAS.	86
	REFERÊNCIAS	87
	APÊNDICE A – RELATÓRIO TÉCNICO	96
A.1	LINKS PARA OS RELATÓRIOS TÉCNICOS	96
	APÊNDICE B – CATÁLOGO	97

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta o contexto desta dissertação de mestrado, o problema e a motivação pesquisa, os objetivos da pesquisa e a metodologia.

1.1 CONTEXTO

Tecnologias, ferramentas e serviços de telessaúde estão se tornando componentes importantes do sistema de saúde (Tuckson et al., 2017). A telessaúde é definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como a oferta de todos os serviços e informações relacionadas à saúde, por meio de tecnologias da informação e comunicação, em situações onde a distância é um fator crítico. Para (Mélo et al., 2021), a telessaúde é um instrumento favorável para maximizar o acesso à prestação de cuidados médicos, em particular nas áreas de difícil acesso. Para o autor (Mendonça et al., 2021), as intervenções com telessaúde podem ser utilizadas como instrumentos para a promoção do acesso equitativo a saúde, considerando sua atuação em várias vertentes, como, cuidados primários, atendimentos à distância, gestão, pesquisa, educação, entre outros.

Diante do atual cenário epidemiológico do mundo, muito tem se discutido sobre a capacidade de apoio que as aplicações de software de telessaúde podem promover (Binda Filho e Zaganelli, 2020). Essas aplicações são consideradas estratégias no combate e prevenção em casos de epidemias e pandemias. Na prática, as soluções de telessaúde desempenham uma função vital para a saúde, oferecendo alternativas de atendimentos remotos e permitindo o acesso equitativo de prestação de cuidados médicos.

O Software de código aberto (OSS, do inglês “*open source software*”) é “um tipo de software de computador em que o código-fonte é lançado sob uma licença na qual o detentor dos direitos autorais concede aos usuários os direitos de usar, estudar, alterar e distribuir o software para qualquer pessoa e para qualquer finalidade” (Laurent, 2004). Em (Reynolds e Wyatt, 2011), os autores sumarizam os argumentos a favor da adoção de OSSs para a construção de sistemas de informação em saúde. Financeiramente, indicam que OSSs possibilitam o acesso ao software com menores custos e melhor posição para aquisição por quem necessita dele. Ainda o uso de padrões abertos apresenta facilidades e, como consequência, encoraja implementações competidoras, baixando custos e levando a um software superior em qualidade. Os autores identificam que OSSs são de qualidade superior, pelos seguintes motivos: o modelo do desenvolvimento é superior, levando ao aumento da qualidade principalmente das características de usabilidade, segurança e confiabilidade; a qualidade do código é verificada constantemente por diferentes desenvolvedores; usuários podem contribuir com os OSSs; e contribuidores são altamente motivados. Pode-se adicionar ainda, economicamente, a possibilidade do desenvolvimento tecnológico regional, localizando o desenvolvimento do software onde ele é necessário para uso. O termo tecnologia aberta é utilizado nesta dissertação para sistemas computacionais que possuem código aberto, ou seja, são OSSs.

1.2 PROBLEMA E MOTIVAÇÃO

“Tecnologias de código-fonte aberto de telessaúde podem apoiar em casos de epidemias e pandemias?”.

O foco em aplicações abertas de telessaúde e telemedicina foi selecionado porque pesquisas evidenciam que, intervenções com a telessaúde foram maximizadas nos últimos anos

(Caetano et al., 2020), (Chauhan et al., 2020), (Sarti et al., 2020), (Chu et al., 2020). Durante a pandemia da doença do coronavírus (COVID-19), novas regulamentações foram implementadas para a prática da telessaúde e telemedicina em todo o mundo, em razão do desafio para enfrentar a pandemia do COVID-19, com impactos diretos não apenas na saúde pública, mas em aspectos econômicos, sociais e culturais (Brasil, 2020a). A ampliação da regulamentação ocorreu à medida que o COVID-19 se propagava no mundo, despertando a possibilidade de criação e uso de ferramentas com foco nos serviços de saúde, para minimizar a pressão sobre o sistema de saúde e reduzir o risco de exposição ao vírus tanto para profissionais quanto de pacientes (Caetano et al., 2020).

Diante desse grave cenário, foi necessário partir em busca de ferramentas, de modo a contribuir com uma estratégia eficaz no combate e prevenção em epidemias e pandemias. Isto porque, a telessaúde e telemedicina possuem capacidade para promover serviços (tratamento, monitoramento, vigilância, prevenção e informação) para médicos, pacientes e a diversos profissionais da área da saúde (Caetano et al., 2020). Intervenções com a telessaúde e telemedicina são mecanismos importantes para apoiar em situações de epidemia e pandemia (Sarti et al., 2020), entretanto, o desenvolvimento dessas ferramentas com Software de Código Aberto (OSS) pode garantir melhor qualidade, segurança e menor custo financeiro (Rocha Junior, 2020) (Machado et al., 2021). Ademais, pode democratizar o acesso à informação e contribuir com a visibilidade de políticas públicas de saúde [Brasil, 2008].

1.3 OBJETIVOS

Esta dissertação tem como objetivo apresentar um catálogo de tecnologias abertas de telessaúde, visando apoiar profissionais de saúde e desenvolvedores de software com tecnologias confiáveis e de distribuição livre. Assim, podendo estabelecer um canal entre desenvolvedores e profissionais de saúde, para que essas tecnologias abertas sejam facilmente encontradas e reutilizadas.

- Objetivos específicos
 - Construir um embasamento teórico sobre os principais conceitos que apoiam a telessaúde e telemedicina;
 - Revisar e avaliar a experiência de utilização dos Guias de utilização do protocolo ajustados para profissionais de saúde e desenvolvedores de software;
 - Organizar e propor um catálogo que apoia a criação ou uso de tecnologias abertas de telessaúde e telemedicina.

1.4 METODOLOGIA

Para atingir os objetivos propostos, esta dissertação seguiu conforme as etapas da Figura 1.1.

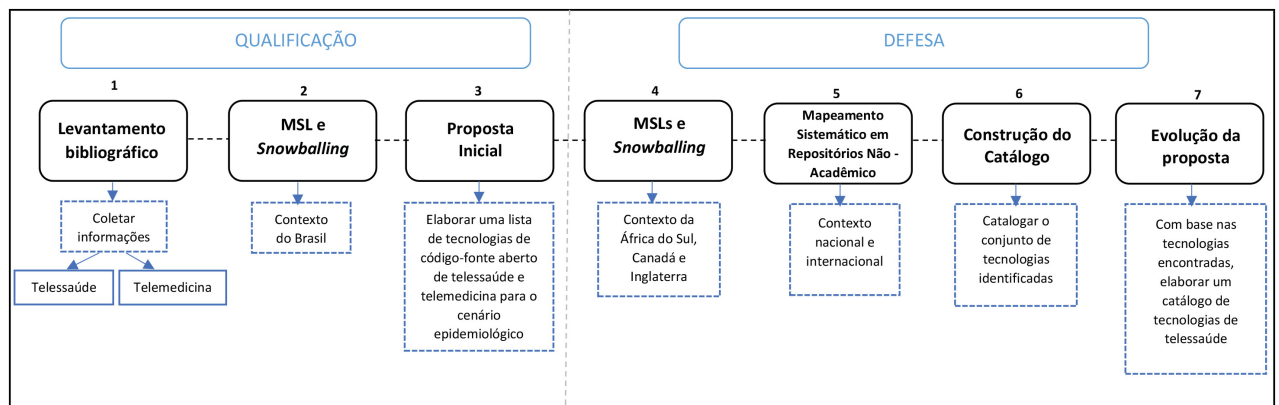


Figura 1.1: Metodologia

- 1. Levantamento bibliográfico:** esta etapa consiste na realização de um estudo bibliográfico, visando coletar informações para contextualizar, identificar o problema de pesquisa e desafios relacionados.
- 2. Realização do mapeamento sistemático e *Snowballing*:** esta etapa foi realizada considerando estudos secundários, para obter tecnologias de código-fonte aberto que apoiam a telessaúde e telemedicina no cenário epidemiológico no contexto do Brasil. Estes procedimentos foram realizados no ano de 2020.
- 3. Proposta inicial:** a proposta inicial deste trabalho, visou obter o grau tecnológico aberto de tecnologias de telessaúde, e com isso, criar uma lista de tecnologias que poderiam ser utilizadas no cenário epidemiológico no Brasil. A partir desse estágio inicial, outros estudos sistemáticos na literatura foram realizados em complemento a estes resultados, visando expandir o catálogo, com a intenção de apoiar desenvolvedores de software e profissionais de saúde.
- 4. Realização dos mapeamentos sistemáticos e *Snowballing*:** esta etapa foi realizada considerando estudos secundários, para obter tecnologias de código-fonte aberto que apoiam a telessaúde e telemedicina, para isto foi realizado a busca no contexto de três países (África do Sul, Canadá e Inglaterra). Os países foram escolhidos por: África do Sul, por possuir um contexto semelhante com o Brasil, ambos são países em desenvolvimento. O Canadá foi selecionado por ser referência em tecnologia e por possuir um sistema de saúde eficiente, simples e impessoal (Abelson et al., 2009). A Inglaterra foi selecionada por possuir um dos sistemas público de saúde mais antigo do mundo e por apresentar uma das primeiras intervenções com telessaúde (Garcia e Gonçalves, 2020).
- 5. Mapeamento Sistemático em Repositórios Não-Acadêmicos:** esta etapa foi realizada nos contextos Nacional e Internacional, utilizando como parâmetro Guias de utilização do protocolo ajustados para profissionais de saúde e desenvolvedores de software (de Lima e Peres, 2021).
- 6. Construção do catálogo:** essa etapa foi realizada ao final dos procedimentos, com a busca, extração e catalogação das amostras, tornando possível a elaboração do catálogo de tecnologias abertas de telessaúde.

7. **Evolução da Proposta:** A partir da proposta inicial e com base nos resultados obtidos, pretende-se evoluir o catálogo, objetivando apoiar a construção ágil de ferramentas de telessaúde.

1.5 ESTRUTURA DO TEXTO

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos. Este Capítulo 1, no qual foram descritos o contexto, o problema e a motivação de pesquisa, os objetivos e a metodologia do trabalho.

Além do capítulo introdutório, este trabalho está organizado da seguinte forma. O Capítulo 2, apresenta a fundamentação teórica da pesquisa. São apresentados os principais conceitos utilizados para fundamentar a dissertação. O Capítulo 3, apresenta os mapeamentos sistemáticos realizados. O Capítulo 4, apresenta o catálogo com a catalogação das amostras recuperadas dos procedimentos realizados. Por fim, o Capítulo 5, apresenta a conclusão do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo aborda alguns tópicos referentes a fundamentação teórica. A Seção 2.1 apresenta o conceito de epidemiologia. A Seção 2.2 apresenta o contexto da telessaúde em quatro países (Brasil, África do Sul, Canadá e Inglaterra). A Seção 2.3 apresenta o conceito de Software de Código Aberto (OSS). A Seção 2.4 apresenta o conceito de reuso. A Seção 2.5 apresenta os Trabalhos relacionados. Por fim, a Seção 2.6 apresenta as considerações finais do capítulo.

2.1 EPIDEMIOLOGIA

(Lowe e Kostrzewski, 1973), definem epidemiologia como *“o estudo dos fatores que determinam a frequência e a distribuição das doenças nas coletividades humanas. Enquanto a clínica dedica-se ao estudo da doença no indivíduo, analisando caso a caso, a epidemiologia debruça-se sobre os problemas de saúde em grupos de pessoas, às vezes grupos pequenos, na maioria das vezes envolvendo populações numerosas”*. Além disso, a Associação Internacional de Epidemiologia define como o *“estudo dos fatores que determinam a frequência e a distribuição das doenças nas coletividades humanas”*. Ao enfatizar esses aspectos, a epidemiologia pode ser considerada o âmbito da ciência que estuda os diferentes fatores que influenciam na propagação de doenças. Tais fatores, implicam na frequência que as doenças aparecem, distribuição geográfica das doenças, a sua evolução e meios de prevenção.

A epidemiologia é considerada uma dos pilares da saúde pública, exercendo um papel importante na melhoria da saúde, no controle de doenças e seus vetores (Rothman et al., 2012). Para (Gomes, 1994), a epidemiologia pode ser considerada um instrumento que permite entender a condição de saúde com diversos benefícios para comunidade (identificação de eventuais doenças, contribuir na adoção de decisões e identificar o contexto de fenômenos de saúde. Nessa perspectiva, como instrumento de intervenção e formulação de políticas públicas, a epidemiologia pode contribuir com conhecimentos e dados epidemiológicos, para ajudar estrategicamente na saúde (Barata, 2013).

De acordo com (Santos et al., 2012), os conceitos importantes para epidemiologia que indicam a proliferação de doenças são: surto, epidemia, endemia e pandemia. O Surto, é o aumento repentino do número de doença em uma região específica. A Epidemia, é o surto em uma larga escala, com uma frequência maior, podendo ser nos âmbitos municipal, estadual ou nacional. A Endemia, é uma doença característica de um determinado local, ou em uma determinada área, por exemplo, a febre-amarela e malária são doenças típicas da região norte. A Pandemia, é uma epidemia geral, compreende ao número de casos acima do esperado que se espalha afetando muitos países e continentes, por exemplo, H1N1 e Covid-19.

Recentemente, a vigilância epidemiológica foi evidenciada, devido eclosão da pandemia de Covid-19, que se transformou em uma emergência de saúde pública (Rafael et al., 2020). A rápida proporção de indivíduos infectados por SARS-CoV-2¹, gerou a necessidade de adoção de medidas na saúde para tentar conter a disseminação do vírus. Visando reduzir a transmissão de COVID-19, foram implementadas algumas estratégias preventivas de contágio como, distanciamento social, quarentena, uso de máscaras e práticas de higiene das mãos. Para (Silva e de Oliveira, 2020) o alinhamento de informações epidemiológicas com conhecimentos oriundos de outras ciências, mostram-se eficazes para gerenciar esse tipo de emergência de saúde pública, tanto a curto quanto a longo prazo.

¹SARS-CoV-2: vírus da família do coronavírus que, ao infectar humanos, causa uma doença chamada Covid-19

2.2 TELESSAÚDE E TELEMEDICINA

Telessaúde:

A Organização Mundial da Saúde (OMS), define a telessaúde como a oferta de todos os serviços e informações relacionadas à saúde, por meio de tecnologias da informação e comunicação, em situações onde a distância é um fator crítico. Ainda para OMS, a telessaúde compreende a realização de diagnóstico, tratamento e prevenção de doenças, pesquisa, avaliação e educação continuada. Na mesma linha, os autores (Haddad et al., 2016) inferem que a telessaúde corresponde a toda e qualquer ação realizada por profissional de saúde praticada por recursos tecnológicos.

Mediante a ampla gama de aplicações e possibilidades da telessaúde e telemedicina, a Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS) classifica as soluções de telessaúde e telemedicina em teleconsulta, teleinterconsulta, telediagnóstico, telecirurgia, teletriagem, telemonitoramento, teleorientação, teleconsultoria e teleducação (SBIS, 2021). O SBIS sumariza estas possíveis aplicações da telessaúde utilizadas por profissionais e especialistas da saúde (Tabela 2.1):

Tabela 2.1: Aplicações da telessaúde conforme o SBIS

Teleconsulta	Consulta remota com profissionais da saúde, por intermédio de tecnologias, onde profissionais e pacientes situam-se em localizações geográficas distintas.
Teleinterconsulta	Permite a interação e troca de informação entre profissionais da saúde, com ou sem a presença do paciente, para assistência em diagnósticos, terapêuticos, clínicos ou cirúrgicos.
Telediagnóstico	Representa a transmissão de gráficos, imagens e dados para emissão de laudos ou parecer profissional de saúde com registro na área relacionada.
Telecirurgia	Realização de procedimento cirúrgico remoto com tecnologias interativas, com cirurgião e equipamento robótico em espaços físicos distintos.
Teletriagem	Avaliação dos sintomas à distância para definição e direcionamento do paciente ao tipo adequado/especializado de assistência que necessita.
Telemonitoramento	Monitoramento à distância de parâmetros de saúde e/ou doença, com a aquisição de imagens, sinais e dados de equipamentos e/ou dispositivos.
Teleconsultoria	Consultoria mediada por tecnologias para esclarecer dúvidas sobre procedimentos, ações de saúde e questões relativas aos processos.
Teleducação	Disponibilização de objetos de aprendizagem sobre temas relacionados à saúde, ministrados à distância por meio de tecnologias interativas.
Teleorientação	Preenchimento à distância de declaração de saúde e para contratação ou adesão a plano privado de assistência à saúde.

Telemedicina:

A telemedicina é definida como “exercício da medicina através da utilização de metodologias interativas de comunicação audiovisual e de dados, com o objetivo de assistência, educação e pesquisa em saúde” (CFM, 2002). A telemedicina é um conceito mais específico, focado em serviços para complementar a prática médica. Para a (Organization, 2010) a telemedicina é “a oferta de serviços ligados aos cuidados com a saúde, nos casos em que a distância é um fator crítico; tais serviços são prestados por profissionais da área da saúde, usando tecnologias de informação e de comunicação para o intercâmbio de informações válidas para diagnósticos, prevenção e tratamento de doenças e a contínua educação de prestadores de serviços em saúde, assim como para fins de pesquisas e avaliações”.

Para (Morsch, 2020), a telemedicina denota um sentido mais específico, devido à utilização de instrumentos tecnológicos em complemento a prática médica, tais instrumentos dão suporte ao diagnóstico médico como laudos médicos à distância e segunda opinião formativa em resoluções de diagnósticos. A telemedicina consegue ser definida em quatro principais âmbitos: teleassistência, teleconsulta, teleducação e emissão de laudos à distância (Telemedicina, 2020). A seguir será apresentada a descrição dos termos expressos anteriormente:

- Teleassistência: utilização de mecanismos tecnológicos para reduzir os espaços entre regiões distantes em favor do tratamento de pacientes. Teleassistência, possibilita o monitoramento e investigação médica à distância;
- teleconsulta: permite aos profissionais da saúde de modo remoto, cruzar informações e experiências para oferecer um diagnóstico preciso, funcionando como segunda opinião no diagnóstico;
- teleducação: capacitação remota através de cursos online, videoconferência, palestras e reuniões. A teleducação compreende na possibilidade de profissionais da saúde realizarem capacitação e preparação profissional remoto por intermédio das tecnologias;
- emissão de laudos à distância: usando tecnologias para auxiliar na disponibilização de laudos em diversas especialidades médicas, como, por exemplo, cardiologista, radiologista e teleconsulta médica.

2.2.1 Telessaúde no Brasil

No Brasil, a telessaúde é apresentada como uma ação nacional voltada para atenção básica em saúde, oferecendo qualidade ao atendimento ofertado pelo Sistema Único de Saúde (SUS), ampliando e dando apoio aos serviços em regiões remotas do país (Morsch, 2020). Diante do cenário ocasionado pela pandemia do COVID-19, crescem os esforços governamentais para minimizar as consequências provocadas pela pandemia no contexto social, econômico e político (Chu et al., 2020). A telessaúde e telemedicina promovem o cuidado à saúde à distância e se estabelecem como mecanismos importantes no combate da COVID-19, isto porque, contribuem para redução da transmissão em casos de doenças altamente contagiosas. Para (Ohannessian et al., 2020), apesar da telessaúde e telemedicina possuírem grande potencial no enfrentamento de pandemias, a regulamentação pode ser considerada insuficiente, devido à quantidade de resoluções elaboradas por órgãos distintos e a ausência de infraestrutura adequada.

Considerando, portanto, serviços da telessaúde como meio considerável para ultrapassar limitações culturais, socioeconômicas e geográficas para serviços em assistência à saúde (Piropo

e Amaral, 2015). A telessaúde pode implicar na resolução e discussão de diagnósticos por dois ou mais especialistas através de recurso de videoconferência; cirurgia-assistida realizada com apoio de robô por intermédio remoto; instrumentos digitais para monitoramento domiciliar; transmissão e compartilhamento de testes a serem analisados por especialistas; conferências e aulas online (Miller, 2007), (Shaw, 2009) .

2.2.1.1 Legislação brasileira de telessaúde

Ao longo dos anos foram propostas diversas resoluções, portarias e decretos para implementação da telessaúde no Brasil. Apesar dos esforços para expansão e consolidação no país, até então, não existia um marco regulatório (Caetano et al., 2020). O Ministério da Saúde regulamenta a telessaúde no Brasil (Portaria 2.546/11), o qual era direcionada aos profissionais e trabalhadores das Redes de Atenção à Saúde no SUS. Até o ano de 2019, a telemedicina foi regulamentada somente pelo Conselho Federal de Medicina (CFM), o qual limitava o uso à comunicação audiovisual objetivando a assistência, educação e pesquisa em saúde, dispensando a realização de consultas e atendimentos à distância (Resolução n.º 1.643/2002-CFM)(CFM, 2002). A Tabela 2.2 apresenta duas das principais regulamentações da telessaúde e telemedicina antes da pandemia e a ampliação da regulamentação que ocorreu durante a pandemia.

Tabela 2.2: Regulamentações importantes antes da pandemia e durante a pandemia.

Antes da Pandemia	
Resolução n.º 1.643/2002-CFM	Regulamentava a telemedicina (comunicação audiovisual objetivando assistência, educação e pesquisa em saúde)
Portaria n.º 561/2006-MS	Considerado o ano de implantação da telessaúde no Brasil.
Durante a Pandemia	
Ofício n.º 1756/2020-Conjur	Permitiu excepcionalmente o uso de ferramentas para teleconsulta.
Decreto Legislativo n.º 6/2020	Reconheceu a situação de calamidade pública com consequências até 31 de dezembro de 2020, em decorrência da COVID-19.
Portaria n.º 467/2020-MS	Determinou o uso da telemedicina de modo temporário, para atendimento pré-clínico, suporte assistencial, consulta, monitoramento e diagnóstico.
Lei 13.989/2020	Autoriza o uso de tecnologias em assistência, pesquisa, prevenção de doenças e promoção da saúde.

Considerando o atual cenário causado pelo COVID-19, novas regulamentações foram implementadas para a prática da telessaúde e telemedicina no Brasil. O Conselho Nacional de Medicina (CFM), tomou a iniciativa por meio do Ofício 1756/2020-Conjur [CFM, 2020], permitindo em caráter excepcional o uso de ferramentas para teleconsulta, de modo a prevenir a exposição de pessoas ao vírus. No mesmo período, foi publicado o Decreto Legislativo n.º 6/2020 [Brasil, 2020a], que reconhece a situação de calamidade pública com consequências até 31 de dezembro de 2020, em decorrência do COVID-19.

O Ministério da Saúde, por meio da Portaria n.º 467/2020 [Brasil, 2020e], determinou o uso da telemedicina de modo temporário, para atendimento pré-clínico, suporte assistencial, consulta, monitoramento e diagnóstico. A Lei 13.989/2020 (Brasil, 2020b), autoriza o uso de

tecnologias em assistência, pesquisa, prevenção de doenças e promoção da saúde. A telessaúde e telemedicina se estabeleceram como estratégias eficientes para atender os cuidados à saúde no contexto da pandemia, impactando positivamente para profissionais de saúde, pacientes e qualquer indivíduo (Contreras et al., 2020).

Apesar das iniciativas e esforços governamentais para implantação da telessaúde e telemedicina, há, portanto, diversos desafios para serem explorados (técnico, econômico, escassez de recursos e precariedade dos serviços), para assim consolidar de modo efetivo os recursos de telessaúde e telemedicina no país (Ohannessian et al., 2020). Para (Maldonado et al., 2016), um dos desafios é a existência de normativas e resoluções criadas por órgãos distintos e com perspectivas diferentes. Ademais, é importante destacar a importância da sintonia entre as tecnologias remotas e os aparatos de regulamentação para solucionar esses desafios (Keshvardoost et al., 2020).

2.2.2 Telessaúde na África do Sul

A África do Sul, é considerado um dos países que apresenta mais casos de doenças no mundo, devido a diversos problemas relacionados à saúde pública (elevados casos de doenças infecciosas como HIV, aids e tuberculose) (Mitano et al., 2016). O acesso à saúde pública na África do Sul se dá por meio de clínicas e hospitais públicos (administrados pelo governo) e organizações privadas. O país está dividido em nove províncias, cada uma com uma legislatura provincial e seu próprio Departamento de Saúde (DOH), o Ministério da Saúde Nacional é responsável pelo desenvolvimento e controle de políticas na saúde (Mahlathi e Dlamini, 2015). A constituição (seção 27 da Carta de Direitos) garante aos cidadãos, acesso aos serviços de saúde e a maior parte da população acessa o serviço de saúde por meio do sistema distrital do setor público que representa uma abordagem de cuidados de saúde primária. Os serviços na África do Sul são divididos em níveis de atenção à saúde (primária, secundária e terciária): atenção primária, é o nível do primeiro contato do usuário com o sistema de saúde pelas unidades de saúde; atenção secundária, é o nível de assistência especializada em hospitais e ambulatórios; atenção terciária, é o nível de atendimento de alta complexidade com tecnologia e procedimentos de custos maiores.

Um dos primeiros planejamentos da telessaúde na África do Sul ocorreu no ano 1988, utilizando serviços de telerradiologia, tele-ultrassom (pré-natais), telepatologia e tele-oftalmologia (Gulube e Wynchank, 2001). De acordo com (Okoroafor et al., 2017), os serviços de telessaúde na África do Sul eram utilizados objetivando políticas públicas, melhoria e fortalecimento da Atenção Primária à Saúde (APS) e na utilização da tele-educação. Ainda para os autores, o país possui um uso relativamente baixo de sistemas de telessaúde e telemedicina, devido a diversos desafios, como: cultural (devido à falta de conhecimento que interferem na aceitação de novas tecnologias e no cuidado em saúde); escassez em infraestrutura e equipamentos (necessários para realizar serviços de telessaúde); serviços de fornecimento de energia irregular; o grande volume de doenças e a extrema pobreza (dificultam a gestão da população); e a falta de unidades de saúde e profissionais capacitados para realizar atendimentos médicos.

Nos países em desenvolvimento, como a África do Sul, um dos maiores problemas dos serviços de saúde é assegurar que os serviços de qualidade sejam também prestados em áreas isoladas (rurais) e que esses serviços sejam acessíveis a todos (Le Roux, 2008). Neste sentido, a telessaúde e telemedicina contribuem na resolução de desafios como acessibilidade, disponibilidade e serviços médicos para a população localizada nas áreas rurais da África do Sul (Abrahams e Molefi, 2006). Além disso, a telessaúde tem sido considerada um instrumento importante na prestação de cuidados na atual pandemia (Behar et al., 2020). Entretanto, apesar de ser uma ferramenta eficaz para melhorar o acesso a serviços de saúde, o uso e conhecimento

ainda é considerado baixo no país, devido à falta de conscientização, ausência de estratégias para adoção da telessaúde e regulamentações legais (Schut, 2020) . Para (Dodoo et al., 2021), ainda é necessário algumas melhorias, através de estratégias de implementação que estejam em sintonia com as necessidades da população, por exemplo, implementar mecanismos legais para garantir a privacidade e confidencialidade dos pacientes.

2.2.2.1 Legislação sul-africana de telessaúde

Existem duas principais autoridades de fiscalização que promovem a regulamentação da saúde na África do Sul, são elas a *Health Professions Council of South Africa* (HPCSA) e *South African Health Products Regulatory Authority* (SAHPRA). A HPCSA, é o Conselho de Profissões de Saúde da África do Sul que regulamenta qualquer profissão no ambiente da saúde, garantindo o desenvolvimento profissional com treinamentos, mantendo um padrão de conduta e comportamento ético de saúde entre os profissionais (HPCSA, 2020). A SAHPRA, possui a responsabilidade de monitorar, investigar, fiscalizar e registrar todos os produtos e dispositivos para a saúde. Para a utilização de serviços digitais, como telessaúde e telemedicina, é necessário estar devidamente registrado e qualificado pelas autoridades reguladoras (HPCSA) e (SAHPRA). Ademais, a Lei da Proteção de Informações Pessoais (POPI) é outro esquema regulatório aplicado à saúde digital, é considerado um mecanismo importante para garantia de segurança de informações pessoais e informações especiais (definidas no POPI).

Na África do Sul, tecnologias digitais para a saúde estão auxiliando no distanciamento e tratamento de doenças durante o período de pandemia de Covid-19 (Chitungo et al., 2021a). Contudo, o uso destas soluções digitais exigiram novas implementações e regulamentações para execução de serviços de telessaúde e telemedicina no país. Antes da pandemia, o HPCSA definia que a telessaúde seja realizada presencialmente e que o profissional encaminhe informações do paciente remotamente para obter ajuda de outros profissionais, considerando a telessaúde como um complemento aos cuidados de saúde.

Em março de 2020, na África do Sul, o *Health Professions Council of South Africa* (HPCSA), divulgou a orientação sobre a aplicação de diretrizes de telessaúde durante a pandemia de COVID-19. Estas diretrizes, ditam que a realização da telessaúde só é permitida em circunstâncias em que já exista uma relação médico-paciente pré estabelecida (Pillay et al., 2021). Em 3 de abril de 2020, o HPCSA, ampliou as diretrizes permitindo a realização da telessaúde no cenário onde não há relação médico-paciente, podendo realizar consultas usando a telessaúde, desde que tais consultas sejam realizadas no melhor interesse clínico dos pacientes. Entretanto, estas diretrizes enfatizam que se aplicam somente durante a pandemia, tornando restrito a utilização da telessaúde na África do Sul.

2.2.3 Telessaúde no Canadá

O sistema de saúde público do Canadá é chamado de *Medicare* e possui planos de seguros divididos por províncias. De acordo com (Marchildon et al., 2020), o sistema de saúde canadense se configura com a universalidade, cobrindo a atenção à saúde a toda a população, entretanto, não é considerado único, visto que em cada província é adotado um sistema de saúde diferente. Apesar disso, o Governo Federal através do *Canada Health act* estabelece padrões de qualidade e assistência como modelo para os demais sistemas de saúde regionais.

O acesso à saúde se dá pelo sistema público, este sistema segue os princípios universais, atendendo a todos equitativamente, sem distinção de classe social ou qualquer outra característica (Fernandes et al., 2021a). Entretanto, a realidade é que os canadenses rurais não possuem acesso equitativo aos serviços de saúde da mesma forma que os canadenses de áreas urbanas

(McCracken et al., 2019). Além disso, as vulnerabilidades da condição dos serviços de saúde afetam também aos profissionais de saúde, devido a uma série de aspectos negativos, como, por exemplo, recursos insuficientes, assistência inadequada e carência de profissionais qualificados, que inferem diretamente nas condições de trabalho em áreas rurais (Kulig e Williams, 2011).

Nesse contexto, as intervenções com telessaúde representam uma estratégia que facilita a cobertura de atendimento, minimizando desigualdades relacionadas com o acesso aos serviços de saúde em áreas rurais e de difícil acesso (Goodridge e Marciniuk, 2016). Segundo (Baylak, 2020), a telessaúde no Canadá, era utilizada para apoiar atendimentos à saúde da população que residem distantes das áreas rurais, visando garantir o acesso aos serviços de saúde a esta parte da população e o atendimento era realizado por especialistas através de videoconferência. No país, a disponibilidade de telessaúde varia de província para província (Hassan et al., 2020), entretanto, a agência federal *Infoway Canadá* se dedica na implementação da telessaúde no país, com o uso de tecnologias avançadas e infraestruturas adequadas. Embora a adoção da telessaúde e telemedicina já estivessem consolidadas, um problema particular é que o uso de telemedicina foi utilizado principalmente para serviços rurais no passado, e atualmente, devido à pandemia, os centros urbanos têm uma necessidade repentina dela (Edgerley et al., 2022).

2.2.3.1 Legislação Canadense de telessaúde

O sistema de saúde canadense é mantido pela união entre o governo do país e os governos das províncias (Alberta, British Columbia, Quebec, Manitoba, New Brunswick, Terra Nova e Labrador, Nova Scotia, Ontário, Prince Edward Island e Saskatchewan). O *Canada Health act* (CHU) é a legislação federal do Canadá para seguro de saúde com financiamento público. O CHU, estabelece padrões de qualidade, critérios e condições para garantir acesso aos serviços de saúde a todos os canadenses, por meio da lei de saúde do Canadá, que estabelece a principal política de saúde como "*Proteger, promover e restaurar o bem-estar físico e mental dos residentes do Canadá e facilitar o acesso razoável aos serviços de saúde sem barreiras financeiras ou outras*". As regulamentações dos serviços de saúde oferecidos por hospitais e outras instituições estão sob responsabilidade provincial, apesar disso, as regulamentações federais ainda participam desta responsabilidade.

Algumas abordagens nas regulamentações são consideradas fragmentadas e inconsistentes, devido à utilização de guias ou diretrizes que não possuem o mesmo peso legal (Omboni et al., 2022). Para tentar minimizar inconsistências, a *Federation of Medical Regulatory Authorities of Canada* (FMRAC), propôs um *framework* com recomendações e padrões mínimos para prestação dos serviços de telessaúde e telemedicina. Além disso, a *medical regulatory authority* (MRA), desenvolve políticas para garantir o cumprimento dessas recomendações. As consultas envolvendo a telessaúde e telemedicina devem seguir parâmetros que são: i) O médico deve cumprir requisitos de licenciamento, estar habilitado pela província e estar na mesma jurisdição que o paciente; ii) manter a proteção e responsabilidade e fornecer indenização por negligência; iii) ter as mesmas obrigações do acompanhamento de pacientes na consulta presencial nos serviços de telemedicina; iv) cumprir requisitos de privacidade e confidencialidade ao acesso às informações do paciente e v) realizar avaliação e prescrição médica somente se apropriado (FMRSC, 2020).

Antes da pandemia, o Canadá já possuía serviços de telessaúde bem estabelecidos para atender canadenses em áreas rurais e já existiam órgãos reguladores de padrão ou política sobre requisitos de licenciamento para médicos e para prestação de serviços de telessaúde. Durante a pandemia, houve o fortalecimento das estratégias para uso da telessaúde, visando maior efetividade na triagem e monitoramento dos casos da COVID-19, agora, focado nos cenários rurais e urbanos.

2.2.4 Telessaúde na Inglaterra

O sistema de saúde da Inglaterra, denominado *National Health System* (NHS), é um modelo de atenção universal em saúde, gratuito ou de baixo custo e financiado principalmente por impostos, que oferece assistência médica de qualidade aos ingleses (Cortes e Pires, 2022). O NHS, é considerado referencia mundial, por oferecer todos os níveis de atendimento médico gratuitamente, entretanto, alguns serviços ainda são pagos (prescrições médicas, dentista e optometria) (Care, 2022). O NHS, possui semelhanças com o SUS, entre elas estão o financiamento por impostos, redes de hospitais e clínicas públicas para atendimentos. Contudo, os sistemas NHS e SUS possuem diferenças territoriais, epidemiológicas e econômicas, que influenciam no gerenciamento de recursos, demanda e grau de satisfação populacional (Charleaux, 2020).

O sistema de saúde da Inglaterra é considerado o mais antigo do mundo, historicamente foi um dos primeiros países a realizar serviços clínicos remotos através do uso de estetoscópio elétrico via redes de telecomunicação em 1910 (Majeed e Molokhia, 2020). No Reino Unido, a telessaúde não tem uma definição única, devido os provedores de saúde deliberarem diferentes regulações em cada jurisdição. De acordo com (Commission, 2012), a *Care Quality Commission* (CQC) administra provedores de saúde na Inglaterra e visa garantir a qualidade dos padrões de segurança. Os provedores devem cumprir com bom desempenho junto ao CQC com registros de aconselhamentos remotos (serviços de transporte (ambulância) e aconselhamento clínico (serviços de triagens com atenção imediata por email ou telefone). Assim, os provedores de saúde virtuais precisam passar pelo mesmo regime que os provedores não digitais, de modo a satisfazer o regulamento da CQC.

A prática da telessaúde já era utilizada na Inglaterra para prestação de serviços de saúde remoto, entretanto com a pandemia do Covid-19, houve a ampliação e adequação de prestação de serviços clínicos a nova realidade epidemiológica do país. O uso da telessaúde em ambientes NHS tornou-se uma solução eficiente e segura, por que permitiu a retomada dos serviços, garantindo a segurança dos profissionais de saúde e paciente. Entretanto, ainda existiam desafios a serem superados, como as dificuldades associadas a políticas de reembolso, acesso, adaptação a tecnologia e a segurança de dados (Eddison et al., 2021).

2.2.4.1 Legislação inglesa de telessaúde

Segundo os autores (Mcglynn e Ranson, 2021), os regulamentos da Inglaterra não abordavam especificamente a telessaúde, a maioria das diretrizes são apropriadas para prestação de cuidados à saúde tradicionais. Segundo *National Health Service* (NHS), a maioria das jurisdições inglesas necessitam atualizar o esquema regulatório para atender os serviços de telessaúde. A *Care Quality Commission* (CQC), fiscaliza os prestadores de saúde, para que estes concordem com a lei de saúde, orientações de consultas remotas, padrões de qualidade e segurança (Kayyali et al., 2017). Além disso, o Regulamento de Proteção de Dados (GDPR), acrescentou novos termos relacionado aos serviços de telessaúde, em exceção, o processamento de dados pessoais de um indivíduo.

A Pandemia da Covid ampliou atendimentos remotos utilizando a telessaúde, na Inglaterra, houve a ampliação e adequação dos seus sistemas. Alguns serviços como cuidados primários, ensaios clínicos, aconselhamento e as análises de doenças crônicas mudaram rapidamente para a entrega por serviços de telessaúde (Greenhalgh et al., 2020). Antes do COVID-19, o governo já havia anunciado um “Plano de Longo Prazo” com financiamento central para reduzir o número de pacientes ambulatoriais, assim, antecipando a implementação muito mais rápida do que o previsto, pois a necessidade de a telessaúde para substituir as visitas ambulatoriais

aumentou drasticamente (O’Cathail et al., 2020). Em 17 de março de 2020, o NHS emitiu um aviso para que as agências em questão “apoiassem o fornecimento de consultas por telefone ou digital e vídeo, e aconselhamento para pacientes ambulatoriais”, e para consultas gerais de pacientes a serem realizadas por clínicos gerais (GPs) e outros profissionais de saúde.

2.3 SOFTWARE DE CÓDIGO ABERTO (OSS)

O Software de código aberto ou do inglês *Open Source Software* (OSS), de acordo com (Laurent, 2004) é “um tipo de software de computador em que o código-fonte é lançado sob uma licença na qual o detentor dos direitos autorais concede aos usuários os direitos de usar, estudar, alterar e distribuir o software para qualquer pessoa e para qualquer finalidade”. O código-fonte de um programa corresponde a estrutura de linguagem de programação (símbolos, palavras padronizadas, regras sintáticas e semânticas), e possibilita que um computador execute ações. O OSS permite a disponibilidade do código-fonte sem restrições para o público.

Os autores (Reynolds e Wyatt, 2011), resumizam argumentos e consideram favorável o uso de OSS no desenvolvimento desses sistemas de informação em saúde (SIS), considerando o baixo custo de implementação e melhor aquisição de software. Os autores (Marques Jr et al., 2008), relatam que os OSS podem ser associados com alta confiabilidade na transmissão e armazenamento dos dados e que as tecnologias abertas aplicadas em saúde proporcionam um conjunto de serviços (custo-benefício, qualidade das ferramentas e melhoria das redes assistenciais em saúde). Essas soluções para saúde, com tecnologias de código aberto, podem influenciar em diversos setores como educação, epidemiologia, meio ambiente, economia (Lung, 2006).

Para o autor (Richterich, 2020) o uso de código aberto em tecnologias de telessaúde e telemedicina é atribuído principalmente aos custos mais baixos, disponibilidade de código-fonte que favorece a reutilização, permitindo uma expansão de recursos, fácil implantação e uma comunicação confiável. Para proporcionar maior privacidade e acesso seguro às informações de saúde, o desenvolvimento do software de saúde com o código aberto proporcionam softwares semanticamente coerentes, de alta qualidade e interoperáveis, com maior segurança e interoperabilidade (Casson e Ryan, 2006). O tráfego das informações em saúde é assegurado pela interoperabilidade. Para (Dogac et al., 2006), a interoperabilidade é a capacidade de diferentes sistemas trocarem informações corretamente. Assim, objetivando garantir que os sistemas consigam manter padrões e que se comuniquem com responsabilidade assegurando as informações (Rocha Junior, 2020).

2.4 REUSO

De acordo com (Ferreira e Naves, 2011), o reuso compreende a prática aplicada ao desenvolvimento de software, com artefatos, aplicações e códigos, já existentes e desenvolvidos em um padrão reutilizável para a geração de um novo. Para (Van Solingen et al., 2002), reusar é todo o processo de experiência no desenvolvimento de software (produtos, processos e outros conhecimentos), sem limitar a reuso de código. Portanto, reusar software pode representar a exploração de similaridades funcionais oferecendo benefícios como melhor qualidade, redução de custos, boa produtividade e desempenho (Ezran et al., 2002).

Para (Sommerville, 2011), diversas técnicas e processos vem sendo propostas na literatura, direcionadas ao reuso, como em componentes, produtos, *frameworks* e padrões. Ainda para o autor, o reuso de software, quando apoiado por ferramentas computacionais, é um modo de enfrentar desafios da engenharia de software, conseguindo aumentar a produtividade e qualidade no desenvolvimento de software. A reutilização de software possui muitas vantagens, entre as

principais pode-se citar: ótima eficiência no processo de desenvolvimento, aumento da qualidade do software e redução de custos e do tempo de entrega do software (Ferreira e Naves, 2011). Conforme (Vargas, 2017), o reuso de sistema pode ocorrer de modo total, sem alterações ou customizado, de acordo com cada cliente. O reuso de sistemas permite adaptações e alterações específicas. Além disso, permite a utilização de componentes diferentes e readaptação de bibliotecas já existentes, ligando-as com códigos recentemente desenvolvidos.

2.5 TRABALHOS RELACIONADOS

Atualmente, a Organização Mundial da Saúde refere-se à telessaúde como um modelo alternativo para apoio aos cuidados à saúde. Diante disso, inúmeros trabalhos como (Pereira e Machado, 2015), (Wen, 2011) e (Belber et al., 2021), demonstram que aplicações de telessaúde melhoram os processos em saúde. Ademais, o uso de software de código aberto (OSS) no desenvolvimento de tecnologias da área da saúde fornece uma opção viável e valiosa para colaboração, liberdade e desenvolvimento contínuo (Cavalini e Cook, 2012)

Na literatura são identificados trabalhos que realizam mapeamentos sistemáticos visando encontrar aplicações para a área da saúde. Em (Kiah et al., 2014), são identificados software de código aberto de sistemas de informação de saúde. Em (de Lima e Peres, 2021), realizam uma adaptação do mapeamento sistemático de (Petersen et al., 2015) para encontrar tecnologias de saúde em repositórios não acadêmicos e (Fernandes et al., 2021b), que realizou um mapeamento tecnológico de registros de softwares de telemedicina. Além disso, foram encontrados trabalhos que propõem catálogos de softwares em diversos contextos como em (Werner et al., 2007), baseado em componentes e serviços de software, em (Junior et al., 2013) é apresentado catálogo online com software educativos gratuitos de Matemática e (Flórez e Alcina, 2011) apresenta um catálogo de software livre para tradução.

O trabalho de (Kiah et al., 2014), realizou um mapeamento sistemático da literatura, visando identificar um conjunto representativo de software de código aberto, populares e ativos na literatura. A principal contribuição que o trabalho de (Kiah et al., 2014) forneceu para a presente pesquisa, foi um estudo mais elaborado e prático de OSS na área da saúde, com aspectos qualitativos de segurança, usabilidade e outros fatores. Além disso, assemelha-se a presente pesquisa por ser tratar de investigação na literatura por tecnologias abertas para o ambiente da saúde, entretanto se torna diferente por três fatores: i) possui objetivo diferente, ii) há métricas e modos de avaliar os sistemas encontrados, iii) foi realizado visando somente sistemas de informação em saúde, no caso desta pesquisa, visamos identificar tecnologias de telessaúde. Os resultados preliminares do trabalho de (de Lima e Peres, 2021), realizado em 2021, relatam que foram elaborados dois guias, um para auxiliar profissional de saúde e outro para desenvolvedores de software na condução e planejamento de um MSL.

Os guias propostos por (de Lima e Peres, 2021), foram utilizados na presente pesquisa, por se tratar de uma estratégia para pesquisar evidências que não sejam científicas. Do mesmo modo, exerceu um papel importante para apoiar a busca em repositórios de código não acadêmicos, devido à existência de soluções desenvolvidas por equipes tecnológicas ou órgãos públicos, gestores (federal, estadual ou municipal) que não são transformados em artigos científicos, permitindo maiores oportunidades para encontrar um número considerável de resultados tornando-os necessários para o estudo.

O trabalho de (Fernandes et al., 2021b), apresentou um mapeamento tecnológico de prospecção dos registros de softwares na base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), no âmbito da telemedicina. Os resultados relatam uma tendência para o trabalho remoto na área da saúde. Uma das principais contribuições do trabalho de (Fernandes et al.,

2021b), foi a realização de uma análise da evolução de registros de patentes com a investigação do campo de aplicação do software e a exibição da linguagem de programação utilizada. Essas contribuições podem auxiliar na investigação dos processos de produção necessários para o desenvolvimento tecnológico de softwares de telessaúde e telemedicina. O trabalho assemelha-se a presente pesquisa, por se tratar de busca por tecnologias de telemedicina e telessaúde, entretanto se torna diferente por apresentar um mapeamento tecnológico de patentes e uma análise temporal dos registros no Brasil.

O trabalho de (Werner et al., 2007), apresenta um catálogo baseado em componentes e serviços de software, denominado Brechó ². A pesquisa reflete sobre o uso do catálogo como um canal entre produtores e consumidores em que componentes possam ser catalogados e recuperados. Difere-se da presente pesquisa por três fatores: i) apresenta um sistema de informação para Web, ii) a aquisição de componentes pode ser mediada por um contrato, iii) o componente é flexibilizado, permitindo sua utilização em diversos contextos. O trabalho de (Junior et al., 2013), desenvolve e disponibiliza um catálogo online, chamado Web-Math ³, com softwares educativos gratuitos para o ensino de Matemática do 6º ao 9º ano do ensino fundamental. Difere-se da presente pesquisa por dois motivos: i) apresenta um sistema de código aberto (Joomla!) ⁴ para web e ii) objetivos diferentes. Na presente pesquisa, visamos identificar tecnologias que possam ser utilizadas na saúde. Apesar de não possuir o mesmo contexto e possuir outras diferenças, o trabalho de (Werner et al., 2007) e (Junior et al., 2013), são modelos interessantes de desenvolvimento para um catálogo de sistema web.

O trabalho de (Flórez e Alcina, 2011), apresenta um catálogo de ferramentas de tradução gratuitas, com o objetivo de fornecer aos tradutores elementos que facilitem a seleção de ferramentas. Difere-se da presente pesquisa por possuir objetivos diferentes. O trabalho de (Flórez e Alcina, 2011) é o que mais se aproxima do modelo de apresentação do catálogo elaborado no presente trabalho, por apresentar um catálogo em PDF, organizado em ordem alfabética, incluindo características essenciais dos programas como: tipo de programa, linguagem de programação, sistemas operacionais suportados, requisitos do sistema, versão mais recente e data de lançamento, tipo de licença e link para a página web.

Além desses estudos, o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), elaborou em 2019, um catálogo de produtos e serviços com sistemas e aplicativos, com o objetivo de garantir o acesso e a gratuidade na distribuição dos produtos. Este modelo desenvolvido pelo DATASUS, auxiliou como modelo inicial na catalogação e criação do catálogo na presente pesquisa.

2.6 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Este capítulo teve como objetivo apresentar a fundamentação teórica, por meio dos principais conceitos que serviram de base para esta pesquisa. Buscou-se fornecer um resumo dos temas, destacando os conceitos de epidemiologia, telessaúde, telemedicina, Software de código aberto (OSS) e reuso. O conceito de epidemiologia serviu para entender esse cenário epidemiológico ainda pouco explorado. Além disso, foram apontadas as principais implicações da telessaúde no cenário nacional e internacional, visando identificar as condições associadas a implementação da telessaúde nos países. Outro apontamento importante, está relacionado

²Brechó: https://www.researchgate.net/profile/Leonardo-Murta/publication/232219595BrechoCatalogo_de_Componentes_e_Servicos_de_Software/links/0046353ac125422e94000000/Brecho_-_Catalogo_-_de_-_Componentes_-_e_-_Servicos_-_de_-_Software.pdf

³Web-Math: <http://www.tise.cl/volumen9/TISE2013/692-694.pdf>

⁴Joomla: <https://www.joomla.org/>

ao desenvolvimento de tecnologias de saúde com o código-fonte aberto, que serviram como embasamento para entender o processo e importância de utilizar os OSS no desenvolvimento de tecnologias de telessaúde. O conceito de reuso serviu para mostrar a importância de padrões reutilizáveis no desenvolvimento de software.

3 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta os Mapeamentos Sistemáticos da Literatura (MSL) e Mapeamentos Sistemáticos em Repositórios Não Acadêmicos (MSRNA), realizados no sentido de encontrar tecnologias abertas de telessaúde. A Seção 3.1 apresenta o resultado do MSL realizado no contexto do Brasil. A Seção 3.2 descreve o MSL realizado no contexto de três países: África do Sul, Canadá e Inglaterra. A Seção 3.4 apresenta a realização do MSRNA no contexto nacional e internacional. Por fim, a Seção 3.6 apresenta as considerações do capítulo.

3.1 MS DE LITERATURA DE TELESSAÚDE NO BRASIL

Um MSL possui o objetivo de sumarizar estudos bibliográficos referentes a uma área de interesse através de investigação com métodos sistemáticos (Petersen et al., 2008). Ainda para o autor, uma pesquisa tem potencial de obter melhores resultados quando combina as *strings* de busca com estratégias secundárias, como o *Snowballing*. Segundo (Wohlin, 2014), o *Snowballing* é um procedimento de seleção que ocorre por meio da avaliação das listas de referências e citações de um conjunto de estudos primários relevantes, para identificar novas evidências relevantes para o estudo. O autor relata que o procedimento pode ocorrer de duas maneiras: Backward (para trás)¹ e Forward (para frente)². No presente mapeamento, a abordagem de (Petersen et al., 2015) foi utilizada como parâmetro para a elaboração de um protocolo de MSL sendo utilizado o procedimento *Snowballing* reverso de (Wohlin, 2014) como complemento. O protocolo elaborado para este MSL está disponível no relatório técnico³ sendo revisado por pares e teve a participação de três pesquisadores, composto pela autora desta dissertação, um aluno de doutorado (Luís Felipe de Lima) e a orientadora desta pesquisa (Letícia Mara Peres), iniciada em agosto de 2020 e concluída em setembro de 2020.

3.1.1 Análise dos Resultados do Brasil

A estratégia de buscas do MSL no Brasil foi realizada ao aplicar a *string* de busca nas máquinas de busca, foram realizados dois procedimentos o MSL e *Snowballing*. Sendo assim, o MSL resultou na identificação de 601 publicações, posteriormente submetidas à **atividade de seleção de estudos**. Após a aplicação do primeiro filtro de seleção, 591 publicações foram descartadas, restando 10 **resultados intermediários**, que se enquadraram no critério de inclusão. Estas 10 publicações foram submetidas ao segundo filtro de seleção, culminando na eliminação de 7 publicações. As publicações foram descartadas por não estarem disponíveis integralmente, aparecerem de forma duplicada nas bases e por não atenderem aos critérios de inclusão. Assim, a amostra final intermediária foi composta de 3 publicações ao término da etapa de seleção. As etapas de seleção do MSL no Brasil encontram-se à esquerda da Figura 3.1.

¹*Backward Snowballing*: ocorre quando se analisa a lista de referência de estudos primários previamente selecionados, para identificação de novas evidências para o estudo. Por exemplo, a amostra final de um MSL pode ser considerada para ser amostra inicial em um procedimento de snowballing.

²*Forward Snowballing*: ocorre a partir da amostra inicial de estudos, onde é analisado quem cita as amostras iniciais e pode ser verificado utilizando o Google Scholar. Para este trabalho foi considerado o *Snowballing* para trás (reverso).

³O protocolo do MSL e do *Snowballing* reverso, podem ser encontrados em: [link](#)

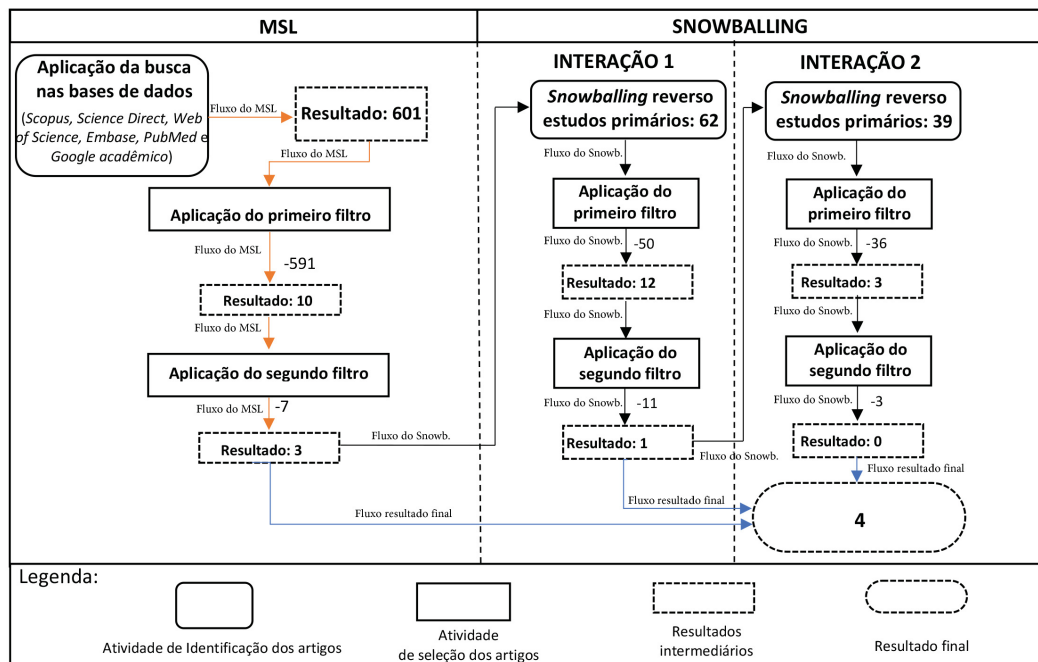


Figura 3.1: Resultado do MSL e *Snowballing* Brasil

Houve duas interações no procedimento de *Snowballing*: Interação 1) Por meio das referências da amostra final de artigos selecionados nas bases de dados, a partir dos 3 artigos do MSL, foram identificados 62 estudos primários com “entrada” para a “Interação 1”. Após a aplicação do primeiro filtro de seleção, 50 publicações foram descartadas, restando 12. Estas 12 publicações foram submetidas ao segundo filtro de seleção, resultando na eliminação de 11 publicações. Estas publicações foram descartadas por não estarem disponíveis integralmente, aparecerem de forma duplicada nas bases e por não atenderem aos critérios de inclusão. Assim, a amostra final da “Interação 1” foi composta por 1 artigo; Interação 2) para realização da “Interação 2” a “entrada” usada foi 1 artigo resultado da “Interação 1”. Nesta interação foram identificados 39 estudos primários. Após a aplicação do primeiro filtro de seleção, 36 publicações foram descartadas, restando apenas 3. Estas 3 publicações foram submetidas ao segundo filtro de seleção, resultando na eliminação das 3 publicações. Não foram identificadas amostras para “Interação 2”. As etapas de seleção do *Snowballing* encontram-se à direita da Figura 3.1. Ao final dos procedimentos o resultado são 4 amostras.

A Tabela 3.1 apresenta uma síntese das informações da amostra final de publicações obtidas com a extração de dados do MSL e *Snowballing*. As informações são detalhadas adiante por SQ.

3.1.1.1 Ano de Publicação

Os artigos selecionados foram publicados entre 2011 e 2020, não foram encontrados quantidades relevantes de estudos de tecnologias abertas de telessaúde no contexto epidemiológico no Brasil. Percebe-se também, de acordo com as publicações coletadas neste MSL, que houve uma interrupção de continuidade de publicação no contexto dessa pesquisa entre os anos 2016 a 2020.

Tabela 3.1: Resultados da extração de dados dos processos de MSL e *Snowballing*

Artigos selecionados	Código aberto	Categoria	Interope.	Recursos computacionais	Tipos de dados	Aplicabil. epidemiologia
Correa et al., 2011	Parcial	Teleconsulta Telemonitoramento Telediagnóstico	Sim	Redes sem fio banco de dados hardware e software	Imagem e Texto	Sim
Ziviani et al., 2012	Parcial	Teleconsulta	Sim	Redes sem fio e móveis e software	Imagem e Texto	Sim
Inácio et al., 2016	Total	Telecardiologia Tele dermatologia	Sim	Banco de dados e software	Imagem Tabela Gráfico e Mapa	Sim
Dimer et al., 2020	Parcial	Teleconsulta Telemonitoramento	Não	Hardware e software	Texto	Sim

3.1.1.2 Locais de Publicação

Nesse MSL foram considerados os locais de publicação dos artigos selecionados. A distribuição de locais de publicações com os artigos são: dois artigos foram publicados por Conferências um pela *ACM International Conference of Telemedicine And Applications* e a *38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society* (EMBC). Ainda, com uma publicação cada, foram publicados no *Jornal Brasileiro de TeleSaúde* e na *Revista de Distúrbios de Comunicação, Audiologia e Deglutição* (CoDAS), a revista é uma publicação da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.

3.1.1.3 Panorama de tecnologias (QP)

Quanto à questão principal (QP), que se refere ao panorama tecnológico das tecnologias de código-fonte aberto de telessaúde e telemedicina no contexto epidemiológico, apesar de poucas tecnologias serem encontradas, foram percebidos que existem variadas ferramentas, sistemas e soluções que compreendem os termos citados. Contudo, alguns estudos encontrados retratam a relação da telessaúde com código aberto ou telessaúde como apoio para epidemiologia, de forma isolada. Diante disto, o panorama do uso de tecnologias de código-fonte aberto de telessaúde e telemedicina no cenário de epidemias, pandemias e pós-pandemia, pode incentivar a utilização de ferramentas, sistemas, soluções e novas pesquisas neste contexto. Além disso, pode possibilitar a implantação de novas estratégias na perspectiva da telessaúde.

3.1.1.4 Tecnologias abertas (SQ1)

Neste MSL foram considerados código aberto total e parcial. Para considerar código aberto total, as tecnologias possuíam utilização de código-fonte aberto em toda tecnologia. Para considerar código parcialmente aberto, as tecnologias possuíam utilização com no mínimo algum componente código aberto. Além disso, é possível a utilização de outras tecnologias e componentes que suportam a telessaúde, aquelas que não foram desenvolvidas com finalidade para telessaúde, mas prestam apoio tecnológico, como, por exemplo: *Whatsapp*, *Google Meet*, *Zoom* (Machado et al., 2021).

Em resposta à SQ1, os trabalhos de (Correa et al., 2011), (Ziviani et al., 2012) e (Souza Inacio et al., 2016) apresentaram o uso de código aberto. Os trabalhos (Correa et al., 2011) e (Ziviani et al., 2012) apresentam o uso de um componente de código aberto para depósito eletrônico de informações chamado *openEHR*. O trabalho de (Souza Inacio et al., 2016) integra em sua solução os seguintes componentes e mecanismos de código aberto: *Mirth Connect*, usado

para envio bidirecional de mensagens; *Apache Solr*, que se trata de um servidor de indexação e buscas; e a biblioteca *OpenLayers*, que promove o uso de informações geográficas. O trabalho de (Dimer et al., 2020) utiliza um software de acesso gratuito de videochamada para realizar o atendimento, sendo que essa tecnologia não foi desenvolvida especificamente para telessaúde e telemedicina.

Para (Kon et al., 2009) o desenvolvimento de software com código-fonte aberto na área da saúde promove melhores ferramentas em conformidades com padrões estabelecidos. Sendo assim, os resultados dessa subquestão apresentam um quadro considerado preocupante, visto que, são encontrados o uso de código aberto no desenvolvimento de três trabalhos, entretanto, não foram encontrados evidências sobre a disponibilização dos códigos. De acordo com a pouca quantidade de tecnologias encontradas, infere-se que há uma necessidade de desenvolvimento de tecnologias abertas para telessaúde no contexto epidemiológico, para fornecer o direito de estudar, modificar e distribuir.

3.1.1.5 Categoria da telessaúde e telemedicina (SQ2)

As categorias de telessaúde e telemedicina podem servir para prestar assistência à distância em situações em que não há necessidade do deslocamento físico (Souza, 2016). Na SQ2 foram identificadas as categorias de telessaúde e telemedicina nos artigos selecionados. O trabalho de (Correa et al., 2011) relata um sistema de teleconsulta que permite a interação remota de paramédicos para o telediagnóstico e telemonitoramento de pacientes. O trabalho de (Ziviani et al., 2012) apresenta um sistema de teleconsulta para suporte remoto em casos de infarto agudo do miocárdio (IAM). O trabalho de (Souza Inacio et al., 2016) relata uma ferramenta de análise epidemiológica georreferenciada focada em telecardiologia e teledermatologia. Por fim, o trabalho de (Dimer et al., 2020) apresenta uma proposta de teleatendimento e telemonitoramento de fonoaudiologia. No geral, as categorias encontradas conectam serviços de saúde e evitam deslocamentos oferecendo melhoria da qualidade do atendimento ao paciente e apoiando as necessidades dos profissionais de saúde.

3.1.1.6 Auxílio da comunicação e interoperabilidade (SQ3)

Para responder a SQ3, é necessário considerar a interoperabilidade. Para um sistema ser considerado interoperável é importante utilizar padrões de dados abertos (Sayão et al., 2015). Assim, foram identificadas em Correa et al. (2011), Ziviani et al. (2012) e Inácio et al. (2016) propostas que podem viabilizar a comunicação e interoperabilidade, porém ainda com a possibilidade de melhorias no desempenho. O trabalho de Dimer et al. (2020) não se aplica ao quesito interoperabilidade, em consequência de não utilizar dados abertos e sim um software de acesso gratuito. Contudo, o estudo revela que todas as informações são passadas manualmente para o prontuário eletrônico (PE), ficando omissos se realmente o sistema de PE se comunica com outro sistema de modo transparente e operam com interoperabilidade.

3.1.1.7 Recursos computacionais (SQ4)

A SQ4 refere-se aos recursos computacionais necessários para utilizar as tecnologias. Correa et al. (2011) e Ziviani et al. (2012) utilizam tecnologias ubíquas (sem fio e móveis) para apoiar a troca de informação sobre pacientes no local do primeiro atendimento. Estes trabalhos utilizam também uma arquitetura (estilo cliente-servidor) para preencher registro eletrônico, obter registro do paciente e transmitir dados. O trabalho de Inácio et al. (2016) utiliza banco de dados para armazenar os dados e um sistema de interface para busca e visualização

das informações. Dimer et al. (2020) usam o telefone como componente computacional para realização de videochamada e uso do sistema de PE para inserir os dados dos pacientes.

3.1.1.8 Tipo de dados (SQ5)

Existem diversos tipos de dados que podem ser gerados pelas ferramentas de telessaúde e telemedicina. Na SQ5 foram identificados quais os dados gerados ou utilizados pelas tecnologias encontradas. Correa et al. (2011) e Ziviani et al. (2012) geram dados de imagens e textos com dados do paciente. Ainda, Correa et al. (2011) geram informações clínicas (como frequência cardíaca e informações para critérios de exclusão de trombólise) e dados demográficos dos pacientes. Inácio et al. (2016) utilizam dados georreferenciais que geram imagens, exames, tabelas, gráficos, mapas, para extração indexação, busca, recuperação e visualização de dados. Dimer et al. (2020) geram dados textuais das consultas que são passados para o PE.

3.1.1.9 Funções para epidemiologia (SQ6)

Por fim, para responder a SQ6, é necessário identificar quais recursos ou categorias das tecnologias encontradas atendem ao cenário epidemiológico. Para Correa et al. (2011), a partir do sistema de teleconsulta são reunidas informações sobre um número crescente de atendimentos de pacientes e os dados coletados possuem informações para a realização de estudos populacionais que subsidiem a divulgação de políticas públicas de saúde, podendo ser realizado suporte emergencial a vigilância sindrômica. Em Ziviani et al. (2012), o teleatendimento como suporte de tecnologias ubíquas em casos emergenciais são fundamentais na emissão de alertas e respostas relacionados à saúde. Em Inácio et al. (2016), o telemonitoramento serve para entender a dinâmica espacial das doenças e, assim, ajuda a monitorar as condições de saúde e alerta de doenças. No trabalho de Dimer et al. (2020), a teleconsulta e teleatendimento podem ser utilizados para não interromper o atendimento de pacientes, contribuindo com o distanciamento social no período da pandemia COVID-19.

3.2 MS DE LITERATURA DE TELESSAÚDE EM TRÊS PAÍSES

Estes Mapeamentos Sistemáticos da Literatura (MSL) foram realizados no contexto de três países: África do Sul, Canadá e Inglaterra. A África do Sul foi escolhida por possuir um contexto semelhante com o Brasil, ambos são países em desenvolvimento. O Canadá foi selecionado por ser referência em tecnologia e por possuir um sistema de saúde eficiente, simples e impessoal (Abelson et al., 2009). A Inglaterra foi selecionada por possuir um dos sistemas públicos de saúde mais antigos do mundo e por apresentar uma das primeiras intervenções com telessaúde (Garcia e Gonçalves, 2020). Além disso, os mapeamentos ocorreram individualmente no contexto de cada país. Os procedimentos utilizados em um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) são feitos através de um protocolo de pesquisa. Desse modo, o protocolo preparado para estes MSLs foi baseado na proposta de (Kitchenham e Charters, 2007), adaptando o contexto de cada país durante a condução individual e disponibilizado em um relatório técnico ⁴.

3.2.1 África do Sul

A estratégia de buscas do MSL na África do Sul resultou na **identificação** de 205 artigos. Posteriormente, foi iniciada a **atividade de seleção**, realização dos 1º e 2º filtros de

⁴Relatório Técnico-Países: [link](#)

seleção, na execução do primeiro filtro, 177 artigos foram descartados por não corresponderem aos critérios definidos e 28 artigos foram incluídos como **resultados** do primeiro filtro. Ainda, na execução do segundo filtro, 26 artigos foram descartados e 2 artigos foram incluídos na lista final de **resultados**. Para cada artigo incluído ou excluído é apresentada uma justificativa. No processo de seleção, alguns artigos estavam duplicados e apareceram em mais de uma biblioteca digital. Nessa situação, o artigo duplicado foi considerado apenas uma vez, conforme a ordem de pesquisa das fontes selecionadas neste MSL, ou seja, *SCOPUS*, *ACM*, *Web Of Science* e *ScienceDirect*, respectivamente. As etapas de seleção do MSL na África do Sul encontram-se à esquerda da Figura 3.2.

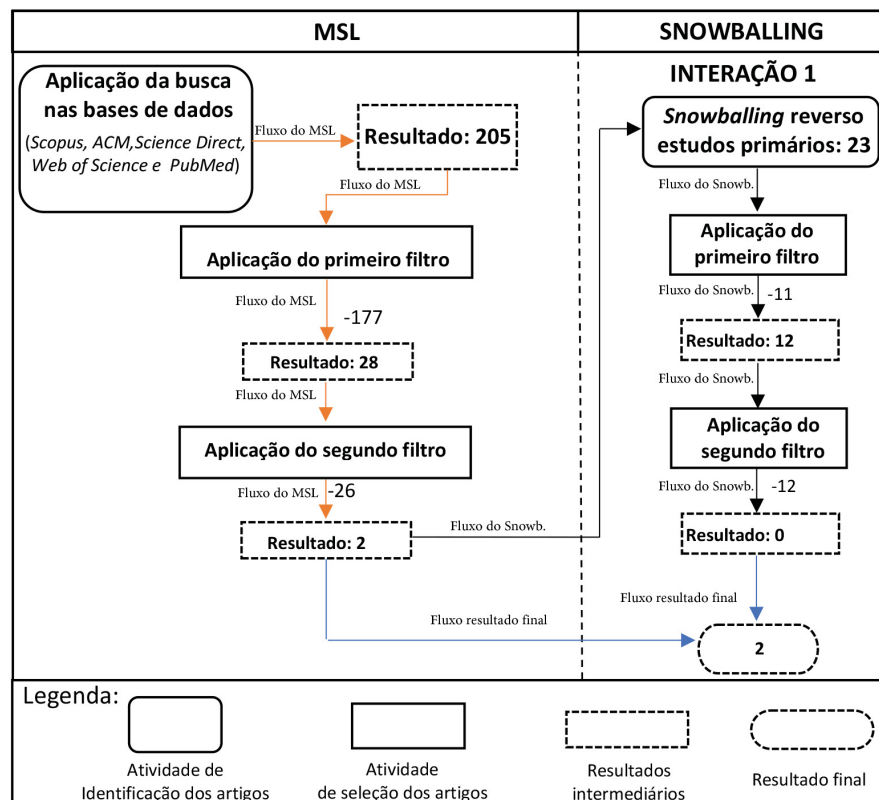


Figura 3.2: Artigos selecionados MSL e Snowballing-África do Sul

Houve uma interação no procedimento de *Snowballing*: Interação 1) Por meio das referências da amostra final de artigos selecionados nas bases de dados, a partir dos 2 artigos do MSL, foram identificados 23 estudos primários com “entrada” para a “Interação 1”. Após a aplicação do primeiro filtro de seleção, 11 publicações foram descartadas, restando 12. Estas 12 publicações foram submetidas ao segundo filtro de seleção, resultando na eliminação de 12 publicações. Estas publicações foram descartadas por não estarem disponíveis integralmente, aparecerem de forma duplicada nas bases e por não atenderem aos critérios de inclusão. Assim, Ao final não foram identificadas amostras. As etapas de seleção do *Snowballing* encontram-se à direita da Figura 3.2.

3.2.1.1 Resultados África do Sul

- **Ano de Publicação**

Os artigos selecionados foram publicados nos anos de 2006 e 2021, não foram encontradas quantidades relevantes de estudos de tecnologias abertas de telessaúde no contexto epidemiológico na África do Sul. Percebe-se também, de acordo com as publicações coletadas neste MSL, que houve uma interrupção de continuidade de publicação no contexto dessa pesquisa entre os anos 2007 a 2020. Acredita-se que os trabalhos dentro desse período podem não ter sido localizados por: i) pela utilização de outros termos como *eHealth*, *mHealth*, *mobile health* e *healthcare*, que não foram utilizados como palavras-chave e ii) pelos desafios econômicos, culturais e sociais do país (Chitungo et al., 2021b) (Dodoo et al., 2021).

• Locais de Publicação

Nesse MSL foram considerados os locais de publicação dos artigos selecionados. Os dois artigos foram publicados por Journal um pelo *Journal computerized Medical Imaging and Graphics* e a *African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*.

A Tabela 3.2 apresenta uma síntese das informações da amostra final de publicações obtidas com a extração de dados do MSL e *Snowballing*. As informações são detalhadas adiante por SQ.

Tabela 3.2: Síntese de extração África do Sul

ID	Artigo Selecionado	Contexto	Categoria	Código aberto	Distrib.	Apoio tec.	Inte rope.	Recursos Computacionais	Tipo de dados	Aplicab. Epidemio.
A1	Bagayoko et al., 2006	Saúde	Teleducação	Total	Sim	Não	Sim	Hardware e Software	Visual	Sim
A2	David et al., 2021	Saúde	Teleconsulta	Parcial	Não	Sim	Sim	Hardware e Software	Textual	Sim

• Grau tecnológico aberto encontrado (QP)

Sobre o grau tecnológico encontrado, foram encontrados poucos resultados de pesquisas científicas sobre tecnologias abertas de telessaúde do contexto da África do Sul. As amostras localizadas demonstraram que ainda há poucas tecnologias abertas de telessaúde e revelam a necessidade de estratégias voltada para uso das tecnologias de telessaúde no cenário Sul-Africano.

• Contexto da aplicação (SQ1)

Para responder a SQ1, é necessário considerar os contextos de saúde e epidemiológico, relacionando onde as iniciativas podem ser empregadas. Os resultados indicam que as tecnologias encontradas [A1] e [A2] foram desenvolvidas para o contexto da saúde, visando o uso para os profissionais de saúde, contudo em [A2] é relatado o uso da aplicação durante o atual cenário epidemiológico, para uso rápido em atendimento de pacientes. Segundo o autor (Adepoju, 2020), antes do COVID-19, inovações de tecnologia para a saúde eram difíceis de serem integradas no contexto da África, por ser considerado um setor tecnológico frágil e pouco atraente para investidores. Ainda para o autor, no atual cenário epidemiológico, surgiram novas oportunidades para o setor de tecnologias em saúde alinhado com o setor epidemiológico, tendo mais atividades para nivelar a curva da doença, melhorar o diagnóstico e garantir a localização e gestão de casos.

- **Categoria de telessaúde e telemedicina (SQ2)**

Na SQ2 foram identificadas categorias de telessaúde, a teleeducação era a categoria com maior destaque na prática clínicas na África do Sul, devido ser uma prática útil de educação de pacientes (disseminar informações) e profissionais de saúde (ferramenta de aprendizagem, qualificação profissional) (Barbosa, 2015). Em [A1] é utilizado a categoria teleeducação, que permite a colaboração remota, discussão de casos e partilha de dados em redes de baixa largura de banda entre os Hospitais e profissionais de saúde. Em [A2], relatam o uso da categoria de Teleconsulta como apoio rápido aos atendimentos de pacientes com diabetes. Contudo, no ano de 2020, o uso de categorias que não sejam visando a teleeducação, exigiram novas implementações e regulamentações para que tais consultas sejam realizadas no melhor interesse clínico dos pacientes (Chitungo et al., 2021a).

- **Uso e distribuição de código-fonte (SQ3 e SQ4)**

A necessidade de desenvolver sistemas com o código-fonte aberto que possuem licenças ocorre devido à possibilidade de liberdade de uso, cópia, modificação e distribuição por qualquer indivíduo e para qualquer finalidade (Laurent, 2004). Os resultados em relação as SQ3 e SQ4, abordam o grau de código-fonte aberto e distribuição de código aberto. A tecnologia descrita por [A1], pode ser considerada com o grau de código-fonte parcialmente aberto, por utilizar componentes abertos (*Linux*, *apache*) que estão amplamente disponíveis e ferramentas gratuitas. Toda a infraestrutura técnica da tecnologia relatada por [A1] é baseada em tecnologias de internet para educação médica a distância e teleconsultas, a disponibilização dessa infraestrutura também facilita o desenvolvimento de outros projetos, cursos e criação de conteúdo local. Em [A2], o uso de sistema de telessaúde ultra-básico ocorreu através programa VECTOR (*Virtual Emergency Care Tactical Operation*) para realizar teleatendimentos, era utilizado fonte de dados do *Provincial Health Data Center* (PHDC), este sendo um sistema de informações padrão para fins operacionais e de gerenciamento, apesar de não distribuir código-fonte aberto da abordagem, era utilizado componentes e ferramentas gratuitas como estratégia de trabalho (*WhatsApp*, *e-mails*, *MS Teams*).

- **Apoio de tecnologias gratuitas (SQ5)**

O apoio tecnológico são aquelas tecnologias que podem ser utilizadas durante a realização de atividades da telessaúde e disponibilizam serviços gratuitos. A tecnologia descrita por [A1], utiliza ferramentas gratuitas e amplamente disponíveis, como o sistema operacional *Linux*, um servidor da web (*apache*) e Firefox como navegador da web. Todo o sistema de tele-ensino é baseado em navegador que funciona na maioria dos sistemas operacionais de desktop. Em [A2], é utilizado como estratégia principal o uso de tecnologias gratuitas para comunicação virtual.

- **Auxílio na comunicação e Interoperabilidade (SQ6)**

No quesito interoperabilidade, [A1], utiliza o desenvolvimento de bases de conhecimentos em colaboração e a utilização da telemedicina em zonas rurais (por ligações via satélite). Além disso, realiza comunicação com outros sistemas, mas ainda é considerado precário, devido à instabilidade da infraestrutura básica. Em [A2], relatado o uso do VECTOR (*Virtual Emergency Care Tactical Operation*) que realiza a telemedicina (por telefone ou outro meio eletrônico). Além disso, o artigo relata que investiu na construção de sua própria troca de informações sobre saúde e utilizava um sistema de

informações padrão para fins operacionais e de gerenciamentoO, assim se comunicando com outros sistemas de modo interoperável.

- **Recursos necessários e dados gerados (SQ7 e SQ8)**

Sobre as SQ7 e SQ8, relacionado aos recursos computacionais e os tipos de dados que as tecnologias utilizam, em [A1] e [A2] são necessários recursos tangíveis (computador/celular) e intangíveis (software). Além disso, em [A1] são gerados dados visuais na realização de videoconferência, que ajudam na criação de sistemas educacionais com conteúdo médico adaptado às realidades locais. Em [A2], é descrito serem gerados dados de texto com *scripts* de informações geradas pela teleconsulta.

- **Aplicação para epidemiologia (SQ9)**

Em relação a SQ9, visa identificar se os estudos possuem algum recurso que pode ser utilizado em realidades epidemiológicas. Em [A1] é relatado que o conteúdo produzido é focado para realidades locais, econômicas, epidemiológicas e culturais. As funcionalidades encontradas em [A1], permitem uma melhor compreensão dos desafios para países em desenvolvimento e implementação de cuidados de saúde. As funcionalidades e recursos descritos em [A2] relatam que a proposta foi criada para atender ambos contextos (Saúde e epidemiológico), visando melhorar os serviços de saúde, o projeto enfatizou a comunicação centrada no paciente e o desenvolvimento de relações virtuais entre o médico e o paciente.

3.2.2 Canadá

A estratégia de buscas do MSL no Canadá resultou na **identificação** de 420 artigos. Posteriormente, foi iniciada a **atividade de seleção**, realização dos 1º e 2º filtros de seleção, na execução do primeiro filtro, 376 artigos foram descartados por não corresponderem aos critérios definidos e 44 artigos foram incluídos como **resultados** do primeiro filtro. Ainda, na execução do segundo filtro, 38 artigos foram descartados e 6 artigos foram incluídos na lista final de **resultados**. Para cada artigo incluído ou excluído é apresentado uma justificativa. No processo de seleção, alguns artigos estavam duplicados e apareceram em mais de uma biblioteca digital. Nessa situação, o artigo duplicado foi considerado apenas uma vez, conforme a ordem de pesquisa das fontes selecionadas neste MSL, ou seja, *SCOPUS*, *ACM*, *Web Of Science* e *Science Direct*, respectivamente. As etapas de seleção do MSL no Canadá encontram-se à esquerda da Figura 3.3.

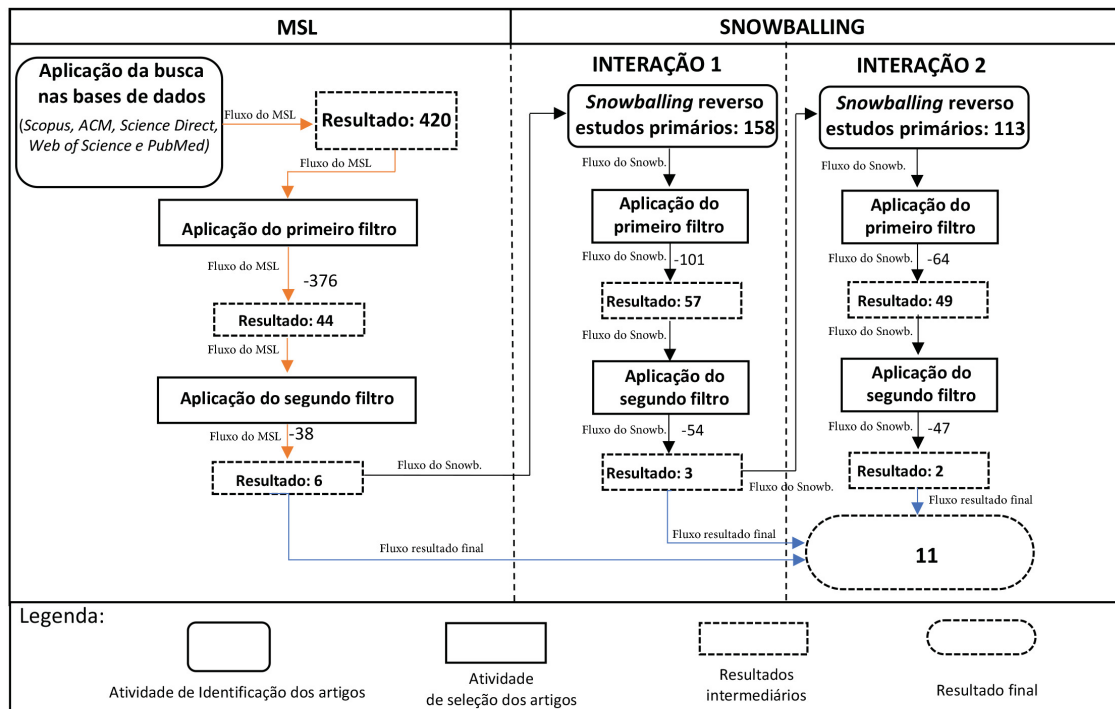


Figura 3.3: Artigos selecionados MSL e Snowballing-Canadá

Houve duas interações no procedimento de *Snowballing*: Interação 1) Por meio das referências da amostra final de artigos selecionados nas bases de dados, a partir dos 8 artigos do MSL, foram identificados 158 estudos primários com “entrada” para a “Interação 1”. Após a aplicação do primeiro filtro de seleção, 101 publicações foram descartadas, restando 57. Estas 57 publicações foram submetidas ao segundo filtro de seleção, resultando na eliminação de 54 publicações. Estas publicações foram descartadas por não estarem disponíveis integralmente, aparecerem de forma duplicada nas bases e por não atenderem aos critérios de inclusão. Assim, a amostra final da “Interação 1” foi composta por 3 artigos; Interação 2) para realização da “Interação 2” a “entrada” usada foi 3 artigos, resultado da “Interação 1”. Nesta interação foram identificados 113 estudos primários. Após a aplicação do primeiro filtro de seleção, 64 publicações foram descartadas, restando apenas 49. Estas 49 publicações foram submetidas ao segundo filtro de seleção, resultando na eliminação de 47 publicações. Ao final, foram identificadas 2 amostras para “Interação 2”. As etapas de seleção do *Snowballing* encontram-se à direita da Figura 3.3.

3.2.2.1 Resultados Canadá

A Tabela 3.3 apresenta uma síntese das informações da amostra final de publicações obtidas com a extração de dados do MSL e *Snowballing*.

• Ano de Publicação

Os artigos selecionados foram publicados entre 2008 e 2021. Percebe-se, de acordo com as publicações coletadas neste MSL, que houve uma recorrência da utilização do termo telessaúde. A partir dos anos 2000, o governo canadense realizou investimentos para fortalecer a utilização das TICs na saúde (Coelho, 2001). Demonstrando um crescimento de sessões clínicas de telessaúde entre os anos de 2010 a 2014 (Harzheim

Tabela 3.3: Síntese de extração Canadá

ID	Artigo Selecionado	Contexto	Categoria	Código aberto	Distrib.	Apoio tec.	Inte rope.	Recursos Computacionais	Tipo de dados	Aplicab. Epidemio.
A3	Uceda et al., 2008	Saúde	Telemonitoramento	Parcial	Não	Sim	Sim	Hardware e software	Textual	Sim
A4	Suhanic et al., 2009	Saúde e Epidem.	Telediagnóstico	Total	Sim	Sim	Sim	Hardware e software	Visual e textuais	Sim
A5	Triunfo et al., 2010	Saúde	Telecardiologia	Total	Sim	Não	Sim	Hardware e Software	Visual	Não apresentado
A5	Ayyuldiz et al., 2012	Saúde	Telemonitoramento	Total	Sim	Não	Sim	Hardware e Software	Textual	Não apresentado
A7	Lepage et al., 2016	Saúde	Telepresença	Parcial	Sim	Não	Sim	Hardware e Software	Visual	Não apresentado
A8	Laniel et al., 2017	Saúde	Telepresença	Parcial	Sim	Não	Sim	Hardware e Software	Visual e textual	Não apresentado
A9	Mohamed et al., 2019	Saúde	Teleconsulta	Parcial	Sim	Não	Sim	Hardware e Software	Textual	Não apresentado
A10	Krausz et al., 2020	Saúde e Epidem.	Teletriagem	Parcial	Não	Não	Sim	Hardware e software	Textual	Sim
A11	Laniel et al., 2021	Saúde e Epidem.	Telepresença	Total	Sim	Não	Sim	Hardware e Software	Visual e textual	Não apresentado
A12	Panchea et al., 2021	Saúde e Epidem.	Telepresença	Total	Sim	Não	Sim	Hardware e Software	Visual e textual	Sim
A13	Sundquist, 2021	Saúde e Epidem.	Teleatendimento	Parcial	Não	Não	Sim	Hardware e Software	Textual	Sim

et al., 2017). Nos últimos anos a telessaúde se apresentou em contínua expansão, devido à grande necessidade de continuar prestando atendimento aos pacientes, ocasionado pela pandemia do COVID-19 (Johnson et al., 2021).

• Locais de Publicação

Nesse MSL foram considerados os locais de publicação dos artigos selecionados. A distribuição de locais de publicações dos artigos encontrados foram: três artigos foram publicados por Conferências organizadas pela IEEE *International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR)*, *30th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society* e a *38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*. Outros dois artigos foram publicados por Conferências organizados pela ACM, *8th International Conference on Software and Information Engineering* e *Proceedings of the Second ACM Workshop on Mobile Systems, Applications, and Services for HealthCare*. Os demais artigos foram publicados em Journal como *Malaria Journal*, *Journal Current Oncology*, *Journal Health and Technology*, *JMIR public health and surveillance*, *International journal of computer assisted radiology and surgery* e *Paladyn, Journal of Behavioral Robotics*

• Grau tecnológico aberto encontrado (QP)

Sobre o grau tecnológico encontrado, os resultados encontrados foram relevantes e indicaram que a telessaúde está bem consolidada no cenário do Canadá. Apesar da obtenção de uma quantidade significativa de amostras, a telessaúde no Canadá era antigamente direcionada para atendimentos a áreas remotas, atualmente está sendo utilizada com mais frequência nas áreas urbanas. Acredita-se que a divisão canadense em províncias, diferentes diretrizes, legislação e, talvez, diferentes conceitos de telessaúde pelas províncias, possam interferir no alcance maior de amostras.

• Contexto da aplicação (SQ1)

Para responder a SQ1, foram considerados dois contextos; saúde e epidemiológico. Os resultados relacionados a SQ1, conforme a Tabela 3.3, indicam que maior parte dos estudos encontrados foram desenvolvidos para os contextos da saúde e estendido para epidemiologia. O contexto da epidemiologia ganhou um maior destaque para desenvolvedores de software de saúde, devido à pandemia, percebeu-se que, a partir de 2020, o desenvolvimento de tecnologias de telessaúde incentivaram práticas para o contexto epidemiológico. Os autores [A3], [A5], [A6], [A7], [A8],[A9] e [A13] apresentam o desenvolvimento da sua aplicação para o contexto da saúde, voltado para uso de profissionais de saúde. Em [A4] é apresentado o contexto epidemiológico para o desenvolvimento de práticas de medicina laboratorial abertas. Em [A10],[A11] e [A12] o desenvolvimento focado para o contexto epidemiológico foi desencadeado pela pandemia COVID-19.

- **Categoria de telessaúde e telemedicina (SQ2)**

Em relação ao SQ2, as categorias encontradas foram distintas, entretanto, visando a mesma finalidade: apoiar a realização da telessaúde. Conforme a Tabela 3.3, em [A3], é utilizado a categoria telemonitoramento, para o acompanhamento remoto de sinais biológicos, diagnóstico e atendimento médico. Em [A4], a categoria utilizada é o telediagnóstico, visando o diagnóstico da malária colaborativamente com interpretação de dados digitais. Em [A5], foi encontrado a categoria telecardiologia, que funciona como uma avaliação preliminar de suas características e capacidades diagnósticas de cardiopatias. Em [A6], é utilizado a categoria telemonitoramento, para acompanhamento domiciliar permite que os pacientes gerenciem uma doença crônica fora do ambiente clínico com assistência médica à distância. Em [A7], é utilizada a categoria telepresença para realizar visitas de vídeo com ajuda da telepresença de robôs. Em [A8] e [A11], a categoria de telepresença foi apresentada através do projeto de um robô para assistência domiciliar remota. Em [A9], é apresentado a categoria teleconsulta que permite monitorar o estado dos pacientes e avisá-los por meio de uma notificação sobre a hora de tomar medicamentos, além de tirar dúvidas com o médico. Em [A10], a categoria de teletriagem foi utilizada para agilizar a entrada de pacientes, triagem, monitoramento, encaminhamento e entrega de serviços não hospitalares. Em [A12] é apresentado a categoria telepresença para implementar soluções robóticas, visando personalização de telecomunicações e processamento de áudio / vídeo / dados para atender às necessidades e requisitos clínicos específicos, destinada a engenheiros de software e roboticistas para prototipar e implantar aplicativos H-IoT. Em [A13] é apresentado a categoria teleconsulta visando realizar consultas online, serviços de assistência domiciliar e de saúde baseados em clínicas. Apesar de possuírem as categorias principais distintas, todas as iniciativas encontradas possuem em comum a subcategoria de teleconsulta, possibilitando o uso em qualquer contexto (Saúde e epidemiológico).

- **Grau e distribuição de código-fonte (SQ3 e SQ4)**

Para responder a SQ3 e SQ4, é necessário considerar o grau de código aberto e sua distribuição. Os estudos [A3][A7][A9][A10][A13] possuem parcialmente o grau tecnológico aberto, pois, utilizam componentes de código aberto ou tecnologias gratuitas no seu desenvolvimento. Conforme a Tabela 3.3, em [A3], a proposta consiste no desenho e teste de um sistema completo de monitoramento e assistência remota à saúde, baseado na tecnologia IMS. É considerado parcialmente aberto porque as operadoras (Hospitais) fornecem a tecnologia em código aberto, para poder usar os serviços de

IMS, não foi relatado sobre a disponibilização. Além disso, são utilizados componentes de tecnologia gratuita como o *BlueHeart* (sistema que permite a comunicação entre o sensor e o dispositivo móvel para aquisição e transmissão do ECG do paciente), foram utilizados outros sensores de monitoramento que não foram descritos no estudo.

Em [A7], a proposta consiste em *framework* de Monitoramento remoto do paciente (RPM) com videoconferência e telepresença de robô, uma estrutura de telecomunicações com fluxos de áudio e vídeos. É considerado parcialmente aberto porque apresenta uso de tecnologias gratuitas para realizar videoconferências (*Skype*, *Video*, *Webex*, *GoToMeetings*), além de usar sensores para realizar a coleta de sinais vitais dos pacientes.

Em [A9], a proposta consiste em um *framework* de dispositivos IoMT, onde os pacientes podem entrar em contato com um dos profissionais médicos da área. É considerado parcialmente aberto porque permite o monitoramento remoto da saúde por meio de periféricos como hardware de código aberto e amplamente disponível como, pulseiras de fitness e sensores remotos de frequência cardíaca.

Em [A10], apresenta um sistema com o grau parcialmente aberto, por utilizar componentes de tecnologias gratuitas e que não distribuem o código-fonte, assim é relatado uma plataforma digital baseada na web para realização de triagem, monitoramento e prestação de serviços. Ademais, há um aplicativo disponível para os pacientes se comunicarem virtualmente com os médicos usando tecnologia de protocolo de Internet de voz, tecnologia de vídeo e chat ao vivo.

Em [A13], é apresentado o *MyHealthPortal*, um portal que utiliza tecnologia e a estruturas de desenvolvimento de aplicativos para Web, implementado por meio da adoção de padrões, ferramentas e estruturas de design de desenvolvimento de aplicativos. Apresenta um sistema com o grau parcialmente aberto, por utilizar componentes de open source como o *ASP.NET*, sendo uma estrutura da Web de código aberto multiplataforma para a criação de aplicativos e serviços da Web. Também utiliza o padrão de arquitetura de *software Model-View-Controller* (MVC) para o desenvolvimento de interfaces de usuário que divide uma aplicação em partes (camadas/componentes) interconectadas. Além de utilizar estruturas gratuitas de desenvolvimento front-end.

Os estudos [A4][A5][A6][A8][A11][A12] possuem o grau tecnológico totalmente aberto. No estudo [A4] relata uma orientação para telemicrobiologia usando softwares de código aberto, assim este estudo apresenta o uso de componentes e possui o grau tecnológico totalmente aberto e disponível com o uso da plataforma *InterCase* que faz o processamento de dados e comunicação com dispositivos periféricos e software associados. Além disso, os autores desenvolveram uma nova abordagem aberta chamada *BioTIFF* para armazenar grandes quantidades de informações diagnósticas (imagens, vídeos).

Em [A5] é utilizado um sistema simples de baixo custo voltado para tecnologias em cardiologia pediátrica. O grau aberto encontrado foi total, utiliza componentes e distribui de modo aberto o seu código. O sistema foi realizado usando software de código aberto e tecnologias COTS (*Commercial Off-The-Shelf*)⁵, baseado na transmissão de dois *streams* de vídeos simultâneos, obtidos pela digitalização direta da saída de uma máquina de ultrassom.

Em [A6], apresenta o *Turkcell TeleHealth* que foi projetado para rastrear remotamente os sinais vitais de um paciente, incluindo peso, açúcar / pressão no sangue, frequência

⁵COTS: São definidos como hardware ou software "de prateleiras" para fins comerciais

cardíaca e saturação de oxigênio, e transferir esses dados valiosos com segurança para os médicos que analisam as informações. Possui o grau tecnológico totalmente, porque fornece uma plataforma de hardware e software de código aberto para construir tecnologia *machine-to-machine* (M2M)⁶ facilmente.

Em [A8] e [A11] relatam que o estudo utiliza componentes open source e distribuem de modo aberto a tecnologia desenvolvida. Em [A8], a proposta consiste na integração de recursos de navegação, audição artificial e monitoramento de sinais vitais em uma plataforma chamada *beam+*. Em [A11] a plataforma SAM usa três bibliotecas de código aberto para integração robô e arquitetura de controle, navegação autônoma e processamento de som. Além disso, [A8] e [A11] utilizam HBBA (*Hybrid Behavior-Based Architecture*), sendo uma arquitetura de controle de robô e também utilizam o RTAB-Map (*Real-Time Appearance-Based Mapping*) é uma biblioteca de código aberto que implementa imagens do ambiente operacional e ODAS é uma biblioteca de código aberto que realiza localização, rastreamento e separação de fontes de som. Em [A12], apresenta o OpenTera, um framework pode ser usado para implementar soluções robóticas para diferentes aplicativos identificados em instalações e residências de cuidados de longa duração (LTC). Possui o grau tecnológico totalmente, pois é framework de telessaúde de código aberto, com o objetivo de facilitar a prototipagem de software e robóticos. *WebRTC* é a estrutura usada: fornece comunicações em tempo real e usa padrões abertos para enviar e receber áudio, vídeo e dados entre pares. *WebRTC* é uma estrutura de código aberto suportada por todos os principais navegadores da Web por meio de sua interface Javascript.

- **Apoio de tecnologias gratuitas (SQ5)**

Em relação a SQ5, foi observado que alguns estudos utilizaram tecnologias gratuitas como suporte para telessaúde. Em [A3] é relatado que a ferramenta utiliza o apoio de tecnologias de sensores biométricos e tecnologias de comunicação sem fio, como *Zigbee* ou *Wibree* (visam garantir baixo consumo de energia e prolongar a vida da bateria). O [A4] é relatado que a ferramenta utiliza apoio tecnológico que auxilia na execução dos serviços como o *AccessGrid* e *GE Medical Systems* que permitem a colaboração, é uma troca em tempo real de imagens de diagnóstico. Em [A10], foram utilizadas tecnologias de apoio gratuitas como a realização Chamada de vídeo / áudio diretamente da plataforma TBD de integração de zoom. Em [A7], utilizam tecnologias como, Skype, Vídeo, *Webex* e *GoToMeetings* para realização de videoconferências. Em [A13] utiliza o *BrowseAloud*, um *plug-in* de software de tecnologia assistiva que dá o suporte e adiciona fala, leitura e traduções a sites facilitando o acesso e a participação de pessoas que precisam de suporte de leitura. Nos trabalhos de [A5][A6][A8][A9][A11][A12] não foram encontrados registros de utilização de apoio tecnológico.

- **Auxílio na comunicação e Interoperabilidade (SQ6)**

Segundo o (d'Ornellas e Rocha, 2002) os dados médicos são informações críticas e confidenciais, nessa perspectiva é necessário a implementação proteção da confidencialidade para transferência de dados médicos. Os resultados desta subquestão indicam que todos estudos apresentaram o uso de interoperabilidade. Em [A3], a tecnologia de IMS oferece interoperabilidade e roaming, fornecendo controle de portadora, cobrança de serviço e segurança. Em [A4], relata que a comunicação permite o diagnóstico

⁶M2M: Tecnologias que permitem tanto sistemas com fio quanto sem fio

colaborativo baseado em rede com padronização através da transmissão confiável e precisa de informações usando dispositivos de commodities acessíveis globalmente. Em [A5] é percebida a interoperabilidade utilizando padrões na transferência de imagens e vídeos clínicos eficientemente e em tempo real. Em [A6] oferece chaves de segurança, certificados de segurança e assinatura digital para comunicação segura e armazenamento seguro de dados de saúde privados. Em [A7] e [A8] fornecem transferência segura de áudio, vídeo e dados através de uma conexão de internet de alta velocidade usando criptografia TLS, suporta codificação e decodificação usando o codec de áudio *Speex* e o codec de vídeo e padrão H.264 e todas as transmissões são criptografadas e denominadas para preservar a confidencialidade. Em [A9] não foram encontrados registros interoperáveis. Em [A10] a interoperabilidade foi empregada na capacidade de rastrear padrões de acesso incomuns, além disso, o *Google Cloud Platform* foi empregado para fornecer várias camadas de criptografia para proteger os dados do cliente. Em [A12] Para facilitar a interoperabilidade de todos os componentes usados para microsserviços é o *REST* (para transferência de estado representacional. Usando pacotes de código aberto, a arquitetura *OpenTera* integra seus microsserviços usando APIs *RESTful* compartilhadas e *Redis* tecnologia de mensagens de rede para comunicação interna e armazenamento de dados. Em [A13], o portal segue políticas e práticas de segurança rígidas na comunicação de informações médicas confidenciais e para proteger ainda mais o aplicativo, este módulo implementa o protocolo de aplicativo *LDAPS*.

- **Recursos necessários e dados gerados (SQ7 e SQ8)**

Nesta subquestão, foram considerados recursos tecnológicos tangíveis e intangíveis. Os recursos necessários para utilização de [A3] são hardwares com terminais de usuários (móveis e fixos), software, redes, banco de dados agrupando as camadas de conectividade para controle e aplicação. Além disso, em [A3], são gerados dados textuais através do uso de sensores, sendo posteriormente enviados para um banco de dados e, se necessário, para o médico. Em [A4] para o funcionamento é necessário a integração de componentes de computador e software e sendo gerados dados visuais. Em [A5] é necessário hardware (webcam para adquirir imagens da cena do exame) e software (interface web) para visualização do *stream* de vídeo, para fornecer informações sobre o paciente. Em [A10] foram necessários hardware e software para a comunicação baseada na web, além de gerar dados textuais com as informações dos pacientes. Em [A11] e [A8] são necessários o uso de hardware e software, além de outros componentes físicos eletrônicos para monitoramento de sinais vitais, visando acompanhamento médico. Esse estudo relata a geração de dados visuais, textuais e auditivos.

Em [A6], são necessários recursos de hardware e software para assistência médica de longa distância, por meio de um módulo GSM e um cartão SIM embutido que se conecta à Internet via GPS e envia os resultados das medições para o servidor. Além disso, gera dados textuais de monitoramento da pressão arterial e monitoramento da glicose no sangue, além de compartilhar as informações diretamente com o médico. Em [A7], são necessários recursos de hardware e software para oferecer uma estrutura de telecomunicações que fornece a comunicação de multiponto bidirecional de fluxos de áudio, fluxo de feed de vídeo. Além disso, gera dados visuais através da videoconferência e dados textuais por meio dos sinais vitais, comandos e estados de um dispositivo remoto. Em [A9], são necessários recursos de hardware e software para o uso de tecnologias vestíveis, usando cinco sensores (sensores de frequência cardíaca, umidade, temperatura, pressão arterial e álcool) utilizando uma placa *Arduino* com três tecnologias para

conectar a placa com o servidor que são: *Bluetooth*, GSM e Wi-Fi. Além de gerar dados textuais por meio de um aplicativo de conversa.

Em [A12], são necessários recursos de hardware e software para os sistemas robóticos móveis, controlados por um operador humano através de uma interface de usuário, que podem ser usados para consultas médicas remotas e/ou consultas com pacientes, visitas de familiares e/ou interação social. Além disso, gera dados visuais e textuais por meio do serviço de videoconferência que oferece consultas médicas virtuais para atendimentos diários e urgentes, ainda é possível fazer anotações sobre a consulta e anexá-las à sessão do paciente.

Em [A13], são necessários recursos de hardware e software, para realização de consultas online e são gerados dados textuais onde o paciente pode visualizar seus compromissos, modificar compromissos, designar seus contatos de emergência e obter detalhes sobre seu(s) provedor(es) de serviços.

- **Aplicação para epidemiologia (SQ9)**

Os resultados desta subquestão indicam se os recursos e serviços de telessaúde podem ser utilizados em realidades epidemiológicas. Em [A3] [A5] [A6] [A7] [A8] [A9] [A13], não foram apresentados contextos para utilização na epidemiologia, entretanto os estudos apresentam características que podem ser utilizadas e adaptadas para atender a epidemiologia. Como em [A3] que ao final é descrito que o IMS é uma tecnologia muito apropriada para construir novos sistemas, visando combinar as últimas tendências em tecnologia ou em [A5] que relata que o sistema pode ser usado no mesmo hospital para dar suporte a solicitações de consultoria interna ou em áreas remotas usando conexões de Internet. Em [A11] e [A13] não foram identificados contextos para epidemiologia, entretanto a tecnologia foi desenvolvida e publicada no ano de classificação da pandemia do Covid-19. Em [A4][A10] e [A12] foram encontradas aplicações para a epidemiologia. Em [A4] apresenta o uso no contexto de epidemiológico no desafio do diagnóstico de malária baseado no sistema de telemicroscopia para vigilância da malária. Em [A10], é apresentado o uso para o contexto epidemiológico com a prestação de serviços não hospitalares com uma solução específica desenvolvida em resposta ao COVID-19.

3.2.3 Inglaterra

A estratégia de buscas do MSL na Inglaterra resultou na **identificação** de 227 artigos. Posteriormente, foi iniciada a **atividade de seleção**, realização dos 1º e 2º filtros de seleção, na execução do primeiro filtro, 186 artigos foram descartados por não corresponderem aos critérios definidos e 41 artigos foram incluídos como **resultados** do primeiro filtro. Ainda, na execução do segundo filtro, 37 artigos foram descartados e 4 artigos foram incluídos na lista final de **resultados**. Para cada artigo incluído ou excluído é apresentado uma justificativa. No processo de seleção, alguns artigos estavam duplicados e apareceram em mais de uma biblioteca digital. Nessa situação, o artigo duplicado foi considerado apenas uma vez, conforme a ordem de pesquisa das fontes selecionadas neste MSL, ou seja, *SCOPUS*, *ACM*, *Web Of Science* e *Science Direct*, respectivamente. As etapas de seleção do MSL na Inglaterra encontram-se à esquerda da Figura 3.4.

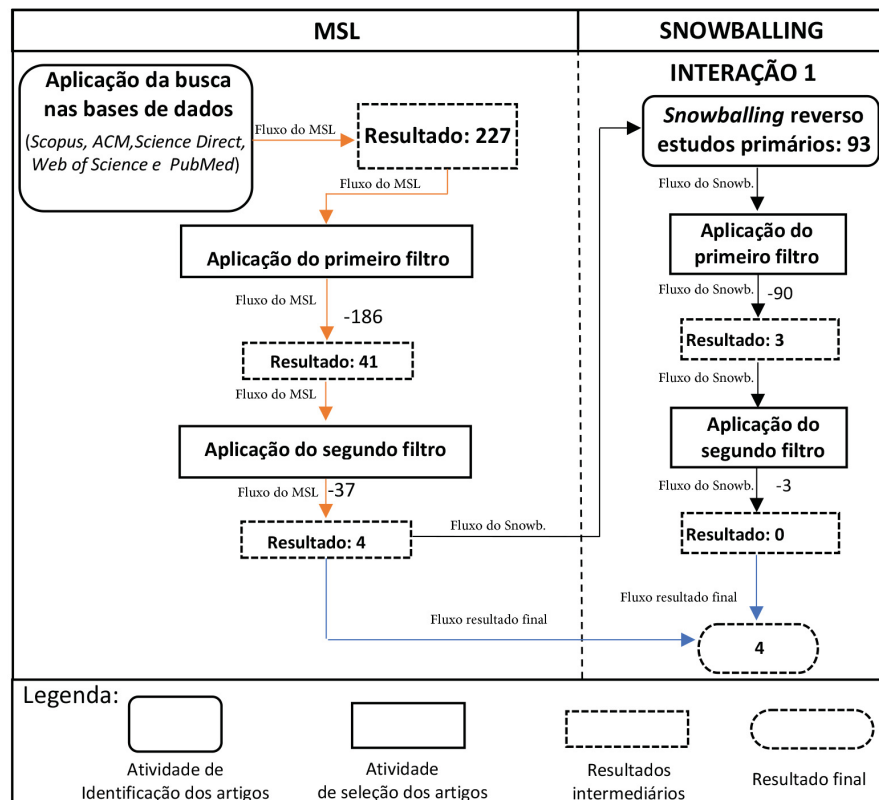


Figura 3.4: Artigos selecionados MSL e *Snowballing*-Inglaterra

Houve uma interação no procedimento de *Snowballing*: Interação 1) Por meio das referências da amostra final de artigos selecionados nas bases de dados, a partir dos 4 artigos do MSL, foram identificados 93 estudos primários com “entrada” para a “Interação 1”. Após a aplicação do primeiro filtro de seleção, 90 publicações foram descartadas, restando 3. Estas 3 publicações foram submetidas ao segundo filtro de seleção, resultando na eliminação de 3 publicações. Estas publicações foram descartadas por não estarem disponíveis integralmente, aparecerem de forma duplicada nas bases e por não atenderem aos critérios de inclusão. Assim, Ao final não foram identificadas amostras. As etapas de seleção do *Snowballing* encontram-se à direita da Figura 3.4.

3.2.3.1 Resultados Inglaterra

A Tabela 3.4 apresenta uma síntese das informações da amostra final de publicações obtidas com a extração de dados do MSL e *Snowballing*. As informações são detalhadas adiante por SQ.

Tabela 3.4: Síntese de extração Inglaterra

ID	Artigo Selecionado	Contexto	Categoria	Código aberto	Distrib.	Apoio tec.	Interope.	Recursos Computacionais	Tipo de dados	Aplicab. Epidemio.
A14	Ranjan et al., 2019	Saúde	Telediagnóstico	Total	Sim	Não	Sim	Hardware e software	Textuais	Não apresentado
A15	Ker et al., 2020	Saúde	Teleoftalmologia	Parcial	Não	Não	Sim	Hardware e Software	Visual e textuais	Não apresentado
A16	Usman et al., 2021	Saúde	Teleatendimento	Total	Sim	Não	Sim	Hardware e Software	Visual e áudio	Não apresentado
A17	Raj et al., 2021	Saúde e Epidem.	Teleatendimento	Parcial	Sim	Não	Sim	Hardware e Software	Visual	Sim

- **Ano de Publicação**

Os artigos selecionados foram publicados entre 2019 e 2021, não foram encontradas quantidades relevantes de estudos de tecnologias abertas de telessaúde no contexto epidemiológico na Inglaterra. Acredita-se que os trabalhos anteriores a esse período podem não ter sido localizados devido à utilização de outros termos como *eHealth*, *mHealth*, *mobile health* e *healthcare*, que não foram utilizados como palavras-chave. Ainda, é percebido, de acordo com as publicações coletadas neste MSL, que as publicações encontradas remetem aos últimos 3 anos e infere-se que houve a necessidade de redesenhar os serviços de saúde visando expandir e ampliar os serviços da telessaúde para o novo cenário epidemiológico do país.

- **Locais de Publicação**

Nesse MSL foram considerados os locais de publicação dos artigos selecionados. A distribuição de locais de publicações dos artigos encontrados foi: um artigo foi publicado por Conferência organizada pela ACM *13th ACM Web Science Conference 2021*. Os demais artigos foram publicados em Journal como *British Journal of Ophthalmology*, *JMIR mHealth and uHealth* e *CMC-Comput Mater Continua*.

- **Grau tenológico aberto encontrado (QP)**

Sobre o panorama aberto encontrado, a Inglaterra possui um dos sistemas mais antigos do mundo, sendo referência com umas das primeiras intervenções utilizando serviços de telessaúde. Contudo, foram localizados poucos estudos, acredita-se que seriam necessários a utilização de outros termos como sinônimos, para alcançar mais resultados relevantes para esta pesquisa. Entretanto, cabe notar que os poucos estudos localizados se baseiam nos últimos anos de incidência da pandemia covid-19, infere-se dizer que, talvez, o termo telessaúde esteja sendo usado com mais frequência nesses últimos anos. Outro aspecto relacionados à epidemiologia, a implementação da telessaúde inglesa com foco epidemiológico, ocorreu em situações emergenciais o que pode interferir na obtenção de mais resultados.

- **Contexto da aplicação (SQ1)**

No contexto da Inglaterra, os estudos selecionados foram publicados entre os anos de 2019 a 2021, os resultados relacionados a SQ1 indicam que maior parte dos estudos encontrados foram desenvolvidos para o contexto da saúde. Apesar de apresentarem contexto para a saúde, dois estudos foram publicados no ano que ocorreu a pandemia do Covid-19, o que infere dizer que a utilização destas iniciativas podem estar ligadas ao ambiente epidemiológico. Além disso, apenas uma publicação possui o contexto da saúde e se estende ao ambiente epidemiológico.

- **Categoria de telessaúde e telemedicina (SQ2)**

Em relação às categorias encontradas nas iniciativas, em [A14] é apresentada a categoria de telediagnóstico visando Avaliação Remota de Doenças e Recidivas- Sistema Nervoso Central. A tecnologia de [A15] se propõe a implementar uma plataforma de teleoftalmologia baseada em nuvem. A tecnologia de [A16] utiliza a categoria de Teleatendimento, para prestar orientação remota de um médico para a equipe paramédica na ambulância. Em [A17] é encontrado a categoria teleconsulta para prestar apoio a área rural, por meio da telemedicina assistida.

- **Grau e distribuição de código-fonte (SQ3 e SQ4)**

No que diz respeito ao grau tecnológico encontrado, as tecnologias de [A14] e [A16] apresentam iniciativas totalmente abertas e distribuem seu código-fonte. Além disso, [A14] possui uma plataforma denominada RADAR-base que atende à coleta de dados em larga escala para iniciativas de monitoramento remoto e utiliza componentes de código aberto como o *containers Docker* para empacotar os componentes da plataforma, o *Confluent / Apache Kafka* para fornecer componentes prontos para uso para projetos. Em [A16], é apresentado um estudo comparativo entre *High Efficiency Video Coding* (HEVC) e seu potencial sucessor *Versatile Video Coding* (VVC) no contexto da saúde e com foco principalmente em *streaming* de vídeo em ambulâncias. O padrão aberto encontrado em [A16] é um padrão de compressão de vídeo, cobertos por patentes. Em [A15] relata que o software *Big Picture* permite que os optometristas enviem dados de imagem clínica e retinal padronizados. Em [A17] foi criado o aplicativo piloto desenvolvido usando tecnologias baseadas em código aberto como, sistema operacional Ubuntu, aplicação *web Apache Tomcat 9* e linguagens de implementação front-end.

- **Apoio de tecnologias gratuitas (SQ5)**

Para responder a SQ5, é necessário entender que as tecnologias gratuitas são aplicações que não possuem código aberto e nem disponibilizam o código-fonte, mas disponibilizam serviços gratuitos durante a realização de atividades da tele saúde. Em [A17] foi utilizado o *Jitsi Meet* para realização de teleconsulta por vídeo. Em [A14], [A15] e [A16] não foram localizadas tecnologias de apoio para a execução, mas utilizam diversos componentes abertos como citado na SQ4 acima.

- **Auxílio na comunicação e Interoperabilidade (SQ6)**

As iniciativas apresentaram o contexto interoperável, em [A14] utiliza um protocolo padrão da indústria para autorização e a integração é opcional de um ou mais servidores, entretanto no estudo é relatado haver uma preocupação com a segurança dos dados confidenciais coletados. Em [A15], a interoperabilidade facilita a comunicação entre os profissionais de saúde e pode servir como base para a implementação da inteligência artificial. Em [A16] a interoperabilidade ocorre por sistemas de transmissão de dados médicos que requerem recursos mínimos de rede, mas fornecem qualidade onipresente e contínua para o clínico remoto garantindo uma comunicação confiável, rápida e clinicamente segura durante uma sessão de *streaming*. Em [A17] não é encontrado explicitamente sobre a interoperabilidade, entretanto é possível identificar algumas características que o aplicativo possui para a troca de informações e segurança, como o controle de acesso e autenticação, além de utilizar o registro de saúde eletrônico (EHR) para armazenar sinais vitais e dados de prescrições.

- **Recursos necessários e dados gerados (SQ7 e SQ8)**

Para responder essa SQ7 e SQ8 é necessário considerar recursos tecnológicos (tangíveis e intangíveis) e o tipo de dados gerados. Em [A14], são necessários o uso de hardware, software e redes, a base RADAR é composta por infraestrutura de back-end e 2 aplicativos móveis Android: um aplicativo Cordova multiplataforma para monitoramento ativo de participantes (tecnologia de monitoramento remoto ativo, aRMT). A base RADAR também inclui recursos para agregação de dados, gerenciamento de estudos e os dados gerados são do tipo textuais. Em [A15], são identificados o uso de hardware e software, além disso, é utilizado um servidor PostgreSQL que armazena e gerencia os dados

clínicos sendo gerados dados visuais e textuais. Em [A16], são utilizados hardware, software e componentes externos eletrônicos e realização de codificação de vídeo de alta eficiência, assim são gerados dados visuais e áudio. Em [A17], é necessário o software compatível com dispositivos de hardware, como tablets, baseado em nuvem para realizar a teleconsultas. Além disso, são gerados dados de texto por meio das prescrições médicas e registros de informações de pacientes no prontuário eletrônico e também são gerados dados visuais por meio das videoconferências.

- **Aplicação para epidemiologia (SQ9)**

Os resultados desta subquestão indicam que os recursos encontrados nos estudos podem ser aplicados a realidades epidemiológicas. Às iniciativas [A14],[A15] e [A16] não foram desenvolvidas para o contexto epidemiológico, entretanto duas delas [A15] e [A16] apresentaram publicação durante a pandemia do covid-19. Já a iniciativa [A17], foi elaborada com foco no cenário epidemiológico, visando atender às necessidades de consulta de saúde durante e além do Covid-19.

3.3 DISCUSSÃO PAÍSES

Os Resultados dos MSLs realizados em 4 países (Brasil, África do Sul, Canadá e Inglaterra), apresentaram resultados distintos. Acredita-se que isso ocorreu devido aos diferentes cenários (econômicos, culturais e sociais) encontrados em cada país. A figura 3.5 apresenta uma sumarização das análises dos resultados dos MSLs.

Brasil	África do Sul	Canadá	Inglaterra
Procedimentos: MSL e Snowb.	Procedimentos: MSL e Snowb.	Procedimentos: MSL e Snowb.	Procedimentos: MSL e Snowb.
Resultado: 4	Resultado: 2	Resultado: 11	Resultado: 4
Anos: 2011 a 2020	Anos: 2006 e 2021	Anos: 2011 a 2021	Anos: 2019 a 2021
Categoria: Teleconsulta e Telecardiologia	Categoria: Teleconsulta e Teleducação	Categoria: Teleconsulta, Telemonitoramento, Telediagnóstico, Telecardiologia e Telepresença	Categoria: Telediagnóstico, Teleoftalmologia e teleatendimento
Código aberto Total: 1	Código aberto Total: 0	Código aberto Total: 6	Código aberto Total: 2
Código aberto Parcial: 2	Código aberto Parcial: 2	Código aberto Parcial: 5	Código aberto Parcial: 2
Aplicáveis a epidemiolog.: Sim	Aplicáveis a epidemiolog.: Sim	Aplicáveis a epidemiolog.: Sim	Aplicáveis a epidemiolog.: Sim

Figura 3.5: Sumarização da análise dos Países

Considerando as publicações encontradas nos países, no Brasil foram localizados 4 trabalhos, no cenário da África do Sul apenas 2, no contexto do Canadá foram localizados 11 publicações e na Inglaterra 4, totalizando 21 trabalhos encontrados. Desses trabalhos, 9 deles foram publicados no mesmo período (2020 a 2021) e 12 em períodos distintos entre os anos de 2006 a 2019. Com base nesse aumento no número de publicações nos últimos dois anos, pode-se inferir que o interesse por tecnologias abertas de telessaúde aumentou, podendo a pandemia da Covid-19, ser uma consequência para o crescimento expressivo do número de publicações.

Observando as categorias encontradas nos trabalhos, nota-se a predominância das categorias teleconsulta (6 publicações) e telemonitoramento (4 publicações). Além disso, outras categorias foram encontradas com menor incidência (telepresença, telecardiologia, telediagnóstico e teleducação). No entanto, uma das possíveis causas da existência de tantas

categorias e subcategorias na telessaúde e telemedicina, se dá devido a sua aplicabilidade, consistindo em ações multifacetadas. É interessante destacar que as categorias da telessaúde e telemedicina, podem demonstrar diversas práticas no papel das tecnologias de computação em ambientes de assistência à saúde.

Sobre o código aberto, foram localizadas publicações que apresentam código aberto total em 9 estudos e 11 estudos apresentaram o uso parcial de código aberto (componentes ou partes de softwares abertos). Uma das publicações, apresentou o uso de tecnologia gratuita (aplicativo de mensagem instantânea) que foi utilizada durante a realização de serviços da telessaúde. Conforme os resultados, apesar da maioria dos estudos utilizarem parcialmente o código aberto, a prática de um padrão reutilizável fomenta o reuso aplicado ao desenvolvimento de software. Sabe-se que o uso de código aberto contribui positivamente, principalmente, pelos custos mais baixos e a melhoria da qualidade do software.

Conforme apresentado anteriormente, os estudos encontrados apresentam cenários de países diferentes e que há uma tendência de aumento do número de publicações sobre tecnologias abertas de telessaúde. Vale destacar, ainda, que há possibilidades de utilizar as tecnologias abertas de telessaúde como apoio em realidades epidemiológicas. Pode-se destacar que, para assistência à saúde, é positiva a utilização de serviços remotos em situações de epidemias e pandemias, tendo em vista que esses recursos se estabelecem como meios de minimizar a propagação de doenças e podem ser utilizados em cenários de intervenção e pós-intervenção da doença (tratamentos, vigilância e controle da doença).

3.4 MS DE TECNOLOGIAS EM REPOSITÓRIOS NÃO-ACADÊMICOS

Esta seção apresenta a experiência de condução de mapeamentos sistemáticos em repositórios não-acadêmicos visando encontrar aplicações de telessaúde de código aberto. O Guia de aplicação do protocolo de Mapeamento Sistemático para Repositórios Não-Acadêmicos é uma adaptação de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), visando obter um protocolo para buscas de aplicativos de saúde em repositórios não-acadêmicos (de Lima e Peres, 2021). Os autores relatam que foram elaborados dois guias⁷, um para auxiliar profissional de saúde e outro para apoiar desenvolvedores de software.

Os mapeamentos foram planejados e conduzidos usando um guia de aplicação de um protocolo de Mapeamento Sistemático em Repositórios Não-Acadêmicos (MSRNA). Foram conduzidos quatro MSRNAS que buscaram aplicações de telessaúde desenvolvidas para realidades epidemiológica e geral de saúde e utilizadas em âmbitos nacional e internacional. Além da identificação das aplicações, a condução dos mapeamentos buscou avaliar o uso do guia de MSRNAS. Foram sugeridas melhorias na descrição das etapas que foram incorporadas na segunda versão do guia de MSRNAS.

3.4.1 Protocolo do MSRNAS

O protocolo de acordo com os guias está estruturado conforme a Figura 3.6. Os guias, protocolo, estrutura e todos os artefatos desta pesquisa estão disponíveis em relatórios técnicos disponibilizados no decorrer das seções.

⁷<https://zenodo.org/communities/opensciense2021>

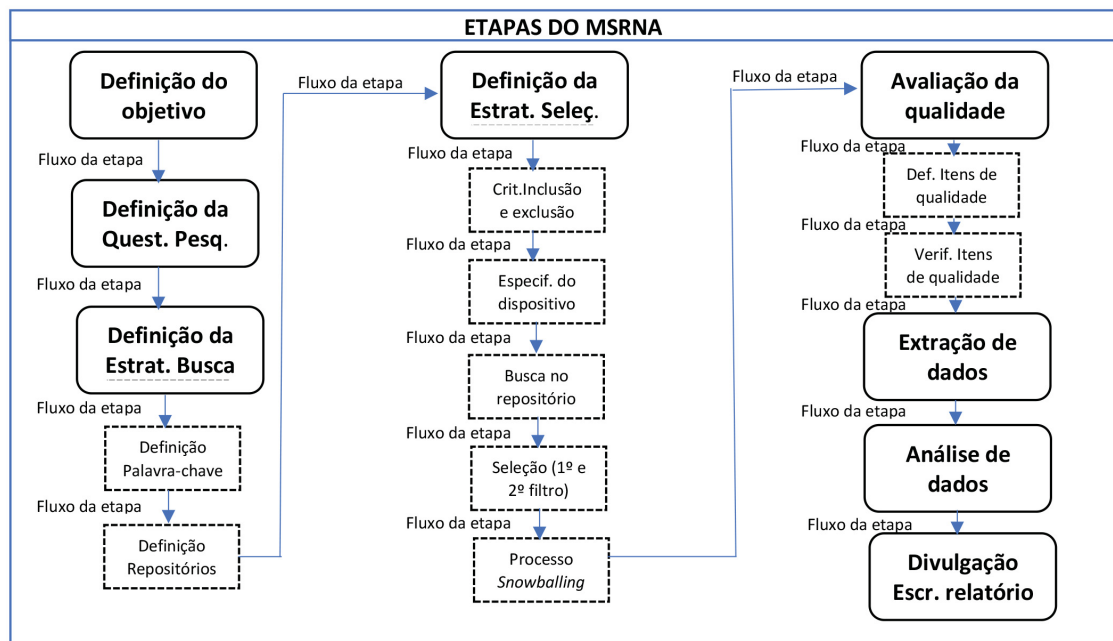


Figura 3.6: Etapas do MSRNA

Seguindo o planejamento dos Guias, foram iniciadas as conduções dos Mapeamentos Sistemáticos em Repositórios Não-Acadêmicos (MSRNA). O Guia para desenvolvedor de software apoiou a busca em quatro cenários: dois ao nível Nacional, com busca de aplicações no contexto Epidemiológico (MSRNA 1) e Geral (MSRNA 2). Posteriormente, mais dois ao nível Internacional no contexto Epidemiológico (MSRNA 3) e Geral (MSRNA 4). Essas buscas foram realizadas no repositório de código do *GitHub*.

A utilização do Guia para profissionais de saúde foi utilizado com a intenção de revisar o guia e verificar o alcance de aplicações no repositório de aplicativos *google play store*. Desta forma, foram realizados dois mapeamentos um a nível nacional (MSRNA 5) e outro a nível internacional (MSRNA 6), para encontrar aplicativos de telessaúde e telemedicina no contexto geral. Nas seções seguintes essas análises são exploradas e explicadas em detalhes.

3.4.2 Utilização do Guia para Desenvolvedor de Software

O guia para desenvolvedor foi aplicado no contexto nacional, as análises estão organizadas em Epidemiológico (MSRNA 1) e Geral (MSRNA 2) e no contexto Internacional, estão organizadas em Epidemiológico (MSRNA 3) e Geral (MSRNA 4). Para categorizar as aplicações selecionadas, foram elaboradas nove **Subquestões de Pesquisa (SQs)** utilizadas nos MSRNAS:

- **SQ1.** Em quais contextos as aplicações encontradas de telessaúde e telemedicina foram desenvolvidas?
- **SQ2.** Qual o grau de código aberto/software livre encontrado nas aplicações?
- **SQ3.** As aplicações encontradas distribuem o seu código-fonte de modo aberto?
- **SQ4.** Qual o tipo de programa/aplicativo de acesso gratuito que as aplicações utilizam para suportar a telessaúde?
- **SQ5.** Qual(is) a categoria de telessaúde e recurso de telemedicina da aplicação encontrada?

- **SQ6.** A aplicação encontrada pode auxiliar na comunicação e interoperabilidade?
- **SQ7.** Quais ativos tecnológicos, tangíveis ou intangíveis, podem ser necessários para utilizar as aplicações encontradas?
- **SQ8.** Quais os tipos de dados utilizados/gerados pelas aplicações encontradas?
- **SQ9.** As funcionalidades das categorias de telessaúde e dos recursos de telemedicina das aplicações encontradas se aplicam para epidemiologia?

Visando garantir a integridade da pesquisa, foi utilizada uma estratégia de busca, que consistiu em:

Termos utilizados na pesquisa: A investigação por códigos-fonte ocorreu por meio da combinação de palavras-chave. Essa combinação é denominada *String* de Busca sendo utilizada como referência para o mecanismo de pesquisa. Para buscas no contexto nacional foi utilizada as *strings* "Telessaúde" e "Telemedicina". Para busca no contexto internacional, foi utilizada as *strings* "Telehealth" e "Telemedicine".

Escopo da Pesquisa: As buscas foram realizadas no repositório de código *GitHub*. Esse repositório foi escolhido: i) em razão de ser o maior repositório de software de código aberto da internet, ii) por ser um dos mais populares entre os desenvolvedores, e iii) pela pluralidade de códigos e aplicações de distintas áreas do conhecimento em suas bases.

A **estratégia de seleção** ocorreu a partir dos Critérios de Inclusão (CI) e Critérios de exclusão (CE). Para elaborar os critérios, foi realizado uma busca teste com o termo 'saúde', selecionado aleatoriamente, para verificar os itens que poderiam ser retornados durante a execução.

As aplicações identificadas foram submetidas ao procedimento de **Snowballing**. No contexto do MSRNA voltado aos desenvolvedores de software, o *Snowballing* consiste na análise dos repositórios dos autores/desenvolvedores principais de cada aplicação. A análise dos repositórios objetiva identificar amostras evidências tecnológicas relacionadas às aplicações encontradas e, assim, complementar a amostra selecionada. Durante o *Snowballing*, as aplicações são incluídas e excluídas com os mesmos critérios e filtros de seleção definidos no protocolo.

Após os procedimentos de MSRNA e de *Snowballing*, foi realizada uma **avaliação de qualidade** das aplicações selecionadas. Para isso, foram definidos itens de qualidade baseados nas características de Funcionalidade e Usabilidade da ISO/IEC 9126 (NBR13596). Durante a avaliação, foram analisadas as funções recomendadas pelas aplicações, além da facilidade de uso e instalação de cada aplicação.

Os protocolos detalhados e os artefatos dos mapeamentos realizados estão disponíveis em relatórios técnicos indicados no decorrer das seções.

3.4.2.1 MSRNA 1- Nacional Epidemiológico

Este MSRNA foi conduzido com o objetivo de “*identificar tecnologias de código-fonte aberto de telessaúde e telemedicina utilizadas no Brasil no contexto epidemiológico*”. O protocolo elaborado para este MSRNA foi estruturado e organizado em um relatório técnico⁸. O MSRNA 1 foi realizado como parte de um estudo de viabilidade que buscou avaliar o uso da primeira versão (v1) do guia de MSRNA para o perfil de desenvolvedor de software⁹.

No processo de condução do MSRNA, na atividade de identificação, ao aplicar as *strings* de busca no repositório de pesquisa, a palavra-chave “telessaúde” retornou 7 aplicações, na

⁸Relatório técnico do MSRNA 1 disponível em [link](#)

⁹Guia de MSRNA (v1) disponível em [link](#)

segunda busca com a palavra-chave “telemedicina” foram retornados 161 aplicações, concluindo a amostra inicial de 168 aplicações. Conforme a Figura 3.7.

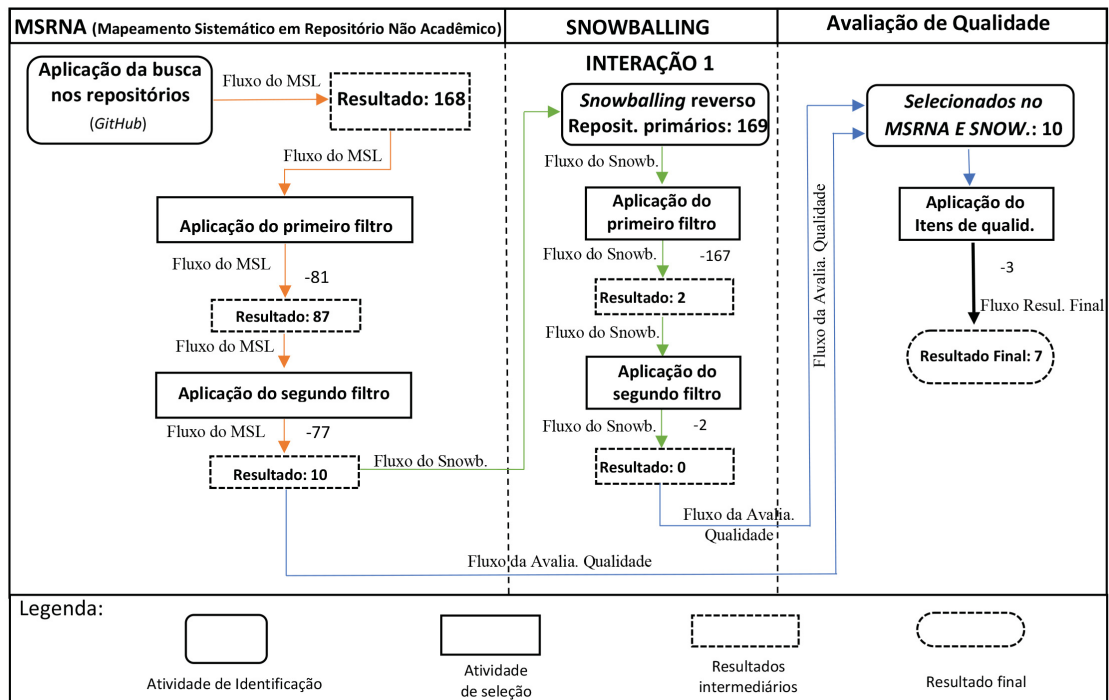


Figura 3.7: Seleção dos estudos MSRNA 1-Nacional epidemiológico

Posteriormente, foi iniciada a **atividade de seleção**, realização dos 1º e 2º filtros de seleção, na execução do primeiro filtro, 81 aplicações foram descartados por não corresponderem aos critérios definidos e 87 aplicações foram incluídos como **resultados intermediários** do primeiro filtro. Ainda, na execução do segundo filtro 77 aplicações foram descartados e 10 aplicações foram incluídos na lista final de **resultados intermediários** das aplicações. Para cada aplicação incluída ou excluída é apresentada uma justificativa. As etapas de seleção do MSRNA, encontram-se à esquerda da Figura 3.7.

A **atividade de seleção** do *Snowballing*, ocorreu igualmente o procedimento de condução do protocolo MSRNA e os passos anteriores. No primeiro filtro, 167 aplicações foram descartadas por não corresponderem aos critérios e 2 aplicações foram incluídas na lista de **resultados intermediários** do primeiro filtro. Na execução do segundo filtro, as 2 aplicações foram baixados e compilados, ao final foram descartados por não estarem de acordo com os critérios pré-definidos. Ao final do procedimento, não houve amostra. Nesse procedimento, foi realizado somente uma Iteração (Iteração 1), considerando que ao final da seleção os autores e repositórios seriam o mesmo para as aplicações selecionadas. As etapas de seleção do *Snowballing*, encontram-se ao meio da Figura 3.7.

A realização da avaliação de qualidade das aplicações selecionados nos procedimentos MSRNA e *Snowballing* foram baseados nos itens de Funcionalidade e Usabilidade proposta pelo ISO/IEC 9126 (NBR13596). Para a atividade de identificação, foi utilizado lista final de **resultados intermediários do MSRNA e do Swnoballing**, foram analisando funções que os sistemas/códigos recomendam e se era fácil a instalação e uso do mesmo. Na Verificação destes itens, foi observado que 3 sistemas/códigos da amostra selecionadas nos procedimentos não seguiam os itens de qualidade, por isso foram descartados. Concluindo com 7 amostras ao final

dos procedimentos. As etapas de avaliação da qualidade, encontram-se do lado direito da Figura 3.7.

A tabela 3.5 apresenta uma síntese das informações da amostra final das aplicações obtidos com a extração de dados. As amostras são identificadas com ID¹⁰.

Tabela 3.5: Síntese de extração MSRNA 1

ID	Autor	Contexto	Código aberto	Distribuição	Apoio tec.	Categoria	Interope.	Recursos Computacionais	Tipo de dados	Aplicab. Epidemio.
T1	ntsma/Sofia	Saúde e epidemiologia	Total	Sim	Não	Teleconsulta	Sim	Hardware e software	Textuais	Sim
T2	adriper/JavaTelemed	Saúde e epidemiologia	Total	Sim	Não	Teleconsulta	Sim	Hardware e software	Visuais	Sim
T3	douglasshibata/Telemedicina	Saúde e epidemiologia	Total	Sim	Não	Teleconsulta	Sim	Hardware e software	Visuais e Textuais	Sim
T4	Raianwz/Telemedicina	Saúde e epidemiologia	Total	Sim	Não	Teleconsulta	Sim	Hardware e software	Visuais e Textuais	Sim
T5	afmartins85/olamed-modules-src	Saúde e epidemiologia	Total	Sim	Não	Teleconsulta	Sim	Hardware e software	Visuais e Textuais	Sim
T6	rafalencar1997/Biometricc	Saúde e epidemiologia	Total	Sim	Não	Teleconsulta	Sim	Hardware e software	Textuais	Sim
T7	maiconluizanschau/Site-Lauduz	Saúde e epidemiologia	Total	Sim	Não	Teleconsulta	Sim	Hardware e software	Textuais	Sim

As aplicações encontradas foram disponibilizadas no repositório do *GitHub* entre os anos de 2019 a 2020. Pode ser que o termo telessaúde e telemedicina ganharam espaço devido à pandemia, que teve início em 2020 no Brasil. Ademais, as novas normativas para implantar a telessaúde e autorizar a telemedicina no Brasil podem ter contribuído para o desenvolvimento de ferramentas voltadas para esse contexto durante esse período.

- **Questão Principal da pesquisa (QP)**

Em relação a Questão Principal (QP) da pesquisa deste MSRNA, que se refere ao panorama tecnológico das tecnologias abertas de telessaúde e telemedicina no contexto de epidemias e pandemias. As aplicações encontradas foram disponibilizadas no repositório do *GitHub* entre os anos de 2019 a 2020. Esse resultado pode ser um indício de que os termos telessaúde e telemedicina ganharam espaço devido à pandemia de COVID-19, que teve início em 2020 no Brasil. Além disso, as novas normativas para implantar a telessaúde e autorizar a telemedicina no Brasil podem ter contribuído para o desenvolvimento de ferramentas voltadas para esse contexto durante esse período.

- **Contexto de Aplicação (SQ1)**

Os resultados da SQ1 indicaram que todas as aplicações encontrados foram desenvolvidas para o contexto da saúde e estendido para o ambiente epidemiológico. Nesta perspectiva, a inserção de tecnologias remotas no ambiente da saúde e que se estendem ao contexto epidemiológico servem para minimizar o contato direto, assim, evitando que os índices de contágio com doenças altamente transmissíveis se proliferem com rapidez (Mélo et al., 2021). Em geral, foi percebido que a pandemia do COVID-19 e as novas normativas, de autorização da telessaúde e telemedicina, colaboram para a produção de sistemas com o código-fonte aberto de telessaúde e telemedicina.

- **Uso e Distribuição de Código Fonte Aberto (SQ2 e SQ3)**

A necessidade de desenvolver sistemas com o código-fonte aberto que possuem licenças ocorre devido à possibilidade de liberdade de uso, copia, modificação e distribuição

¹⁰os IDs representam a identificação da tecnologia (T) e estão organizados alfabeticamente pelo nome da tecnologia.

por qualquer indivíduo e para qualquer finalidade (Laurent, 2004). Analisando os resultados referentes a SQ2 e SQ3, as aplicações [T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6] e [T7] apresentaram o uso de código-fonte aberto total e disponibilizam seus códigos de modo aberto no repositório. Além disso, foram identificados várias categorias de licenças *open source* (MIT, GPL, LGPL, BSD) para utilização em códigos e sistemas no repositório do *GitHub*. Nessa perspectiva, a conexão entre uso e a distribuição de software de código-fonte aberto permite que mais pessoas consigam ter acesso a essas tecnologias abertas e também proporcionar maior segurança, acessibilidade, transparência, perpetuidade e interoperabilidade para as aplicações desenvolvidas (Casson e Ryan, 2006).

- **Apoio Tecnológico (SQ4)**

Devido à pandemia de COVID-19, a telessaúde se constituiu no Brasil como o principal meio de comunicação entre profissionais de saúde e usuários para a realização de serviços de atendimentos a saúde (Mélo et al., 2021). Nesse sentido, as tecnologias de acesso gratuito mais utilizadas para oferecer o apoio a telessaúde são: *Whatsapp*, *Gmail*, *Google Meet*, *Zoom*, *Chat Online*, *Face Time*, *Hangout* (Machado et al., 2021). Em resposta à SQ4, as aplicações encontradas não apresentaram necessidade de apoio de tecnologias de acesso gratuito durante sua execução. Em razão disso, a implementação das aplicações são mais planejadas e necessitam de uma infraestrutura, física e lógica, para a execução das funcionalidades.

- **Categorias (SQ5)**

As categorias e recursos no contexto da telessaúde permitem múltiplas formas de implementação e viabilizam cuidados a saúde em várias especialidades clínicas para obtenção de acompanhamento, diagnósticos, orientação, cuidados clínicos (Caetano et al., 2020). Na SQ5, foram identificados categorias e recursos da telessaúde e telemedicina do tipo teleconsulta em todas as aplicações: [T1] é uma ferramenta na modalidade de *chatbot* para, a partir dos sintomas dos pacientes, elaborar uma classificação de risco para com COVID-19; [T2] é uma ferramenta de teleconsulta por videoconferência para uso de profissionais de saúde; [T3] é uma aplicação Web responsiva que permite a realização da consulta a distância e que auxilia na comunicação do profissional da saúde com o paciente; [T4] é uma plataforma de teleconsulta para atendimentos de psicoterapia; [T5] é uma ferramenta de teleconsulta através de cabine de atendimento; [T6] apresenta um sistema de teleconsulta para suporte remoto em telecardiologia; e [T7] é uma plataforma de teleconsulta para medições sobre a saúde do paciente e deixando disponíveis para que o médico responsável possa acessá-las e analisá-las. Em geral, teleconsulta e o telemonitoramento são as categorias mais utilizadas para oferecer serviços de telessaúde (Mélo et al., 2021).

- **Interoperabilidade (SQ6)**

Para responder a SQ6, é necessário considerar a interoperabilidade para garantir que os sistemas consigam manter padrões e que os sistemas se comuniquem com responsabilidade, assegurando as informações e prestando assistência qualificada ao paciente (Rocha Junior, 2020). Assim, foram identificadas propostas de interoperabilidade em [T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6] e [T7]. Sendo assim, a integração das aplicações visa garantir a integridade para a troca de informação e comunicações com outros sistemas de modo transparente.

- **Recursos Computacionais e Tipo de Dados (SQ7 e SQ8)**

A SQ7 refere-se aos recursos computacionais necessários para utilizar as aplicações tecnológicas e a SQ8 refere-se aos dados gerados ou utilizados pelas soluções. São necessários recursos tecnológicos tangíveis e intangíveis para uso das aplicações [T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6] e [T7], por se tratarem de códigos-fonte disponibilizados em linguagem de programação. Além disso, são necessários recursos físicos (como computador com acesso à internet) para o uso de editores com interface de programação para apoiar a utilização e funcionamento de cada aplicação. Esses recursos são essenciais para a compilação do código e visualização da execução de todas as aplicações. Em resposta à SQ8, existem diversos tipos de dados que podem ser gerados pelas ferramentas de telessaúde e telemedicina. Nas aplicações [T1], [T6] e [T7], são gerados dados de textos com informações do paciente. A aplicação [T2] gera áudio/vídeo através de videochamada. Nas aplicações [T3], [T4] e [T5], são gerados dados textuais/áudio/Vídeo, por meio das teleconsultas virtuais são explorados dados das consultas posteriormente repassados e armazenados por médicos.

- **Aplicabilidade para epidemiologia (SQ9)**

Por fim, para responder a SQ9, é necessário identificar recursos ou categorias das soluções encontradas atendem no cenário de epidemiologia. Todas as aplicações [T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6] e [T7] possuem recursos para serem utilizados no cenário de epidemias e pandemias. Como abordado na SQ1, o contexto das aplicações foram desenvolvidos tanto para o contexto da saúde, quanto para epidemiologia. Nesse sentido, a importância da conexão entre saúde e epidemiologia está no monitoramento, assistência e criação de novas políticas públicas voltadas para o cenário epidemiológico do país (Rocha Junior, 2020).

3.4.3 Melhorias do Guia

Durante a condução do MSRNA 1, foi possível observar que o guia de MSRNA possui fácil aplicação e melhorou a produtividade nas buscas em um repositório não-acadêmico. Entretanto, neste primeiro momento, foram encontradas dificuldades em algumas explicações contidas no guia durante a execução do mapeamento. Assim, sugerem-se descrições mais detalhadas de cada etapa do MSRNA. Outro apontamento, está relacionado as sugestões de melhoria, na etapa de "Especificação do dispositivo", foi adicionado editores de códigos, o qual é importante para compilação durante o processo de seleção das tecnologias.

Este MSRNA serviu para validar a proposta inicial do guia e seus resultados indicaram quais os benefícios na utilização, dificuldades de entendimento e sugestões de melhorias para utilização do guia do desenvolvedor. A partir da experiência de aplicação da viabilidade do guia, foi possível determinar se aplicação dos guias eram viáveis para o estudo, possibilitando um processo importante de adaptação e refinamento. Os resultados do estudo de viabilidade geraram uma segunda versão (v2) do guia de MSRNA ¹¹. usada nos demais mapeamentos apresentados neste trabalho (MSRNA 2, MSRNA 3, MSRNA 4, MSRNA 5 e MSRNA 6).

3.4.3.1 MSRNA 2- Nacional-Geral

Este MSRNA teve como objetivo “*identificar tecnologias de código-fonte aberto de telessaúde e telemedicina utilizadas no Brasil*”. A realização deste MSRNA ocorreu de forma similar ao MSRNA 1. Entretanto, foram feitas algumas modificações nos critérios para atender

¹¹Guia de MSRNA (v2) disponível em [link](#)

os quesitos do novo contexto, deixando o protocolo mais amplo. Tendo início em outubro de 2021 e término em novembro de 2021, o protocolo e todas as amostras relacionadas ao MSRNA 2 estão disponíveis em um relatório técnico¹².

No processo de condução do MSRNA 2, na atividade de identificação, ao aplicar as *strings* de busca no repositório de pesquisa, a palavra-chave “telessaúde” retornou 7 aplicações, na segunda busca com a palavra-chave “telemedicina” foram retornados 250 aplicações, concluindo a amostra inicial de 257 aplicações. Conforme a Figura 3.8.

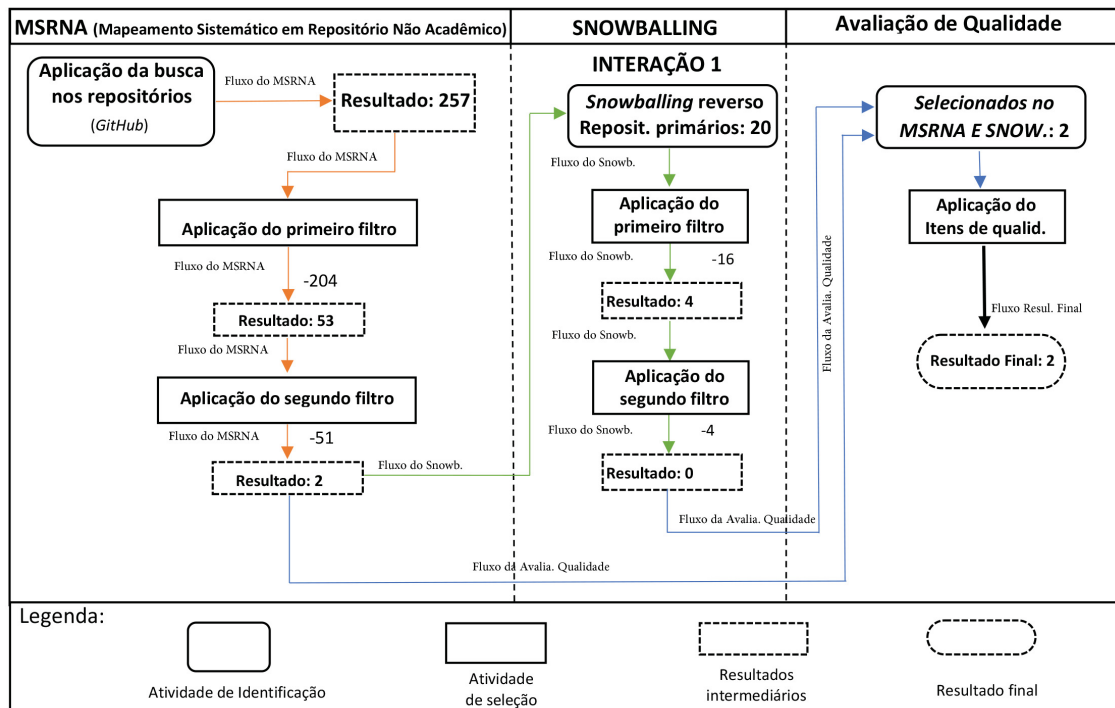


Figura 3.8: Seleção dos estudos MSRNA 2-Nacional geral

Posteriormente, foi iniciada a **atividade de seleção**, realização dos 1º e 2º filtros de seleção, na execução do primeiro filtro, 204 aplicações foram descartadas por não corresponderem aos critérios definidos e 53 aplicações foram incluídas como **resultados intermediários** do primeiro filtro. Ainda, na execução do segundo filtro 51 aplicações foram descartadas e 2 aplicações foram incluídas na lista final de **resultados intermediários** das aplicações. Para cada aplicação incluída ou excluída é apresentada uma justificativa. As etapas de seleção do MSRNA encontram-se à esquerda da Figura 3.8.

O repositório do *Github* não apresenta lista de aplicações semelhantes, considerando isto, para a realização da primeira Iteração 1 do *Snowballing*, na **atividade de identificação**, foi utilizado a lista final de **resultados intermediários do MSRNA** como repositórios primários, os 2 autores/desenvolvedores principais do repositório foram analisados obtendo 20 aplicações (os autores que constavam como colaboradores não foram selecionados, pois, poderiam ser utilizados para próximas iterações).

A **atividade de seleção** do *Snowballing*, ocorreu igualmente o procedimento de condução do protocolo MSRNA e os passos anteriores. No primeiro filtro, 16 aplicações foram descartadas por não corresponderem aos critérios e 4 aplicações foram incluídas na lista de **resultados intermediários** do primeiro filtro. Na execução do segundo filtro, as 4 aplicações foram baixadas

¹²Relatório técnico do MSRNA 2 disponível em [link](#)

e compilados, ao final foram descartados por não estarem de acordo com os critérios pré-definidos. Ao final do procedimento, não houve amostra. Neste procedimento, foi realizado somente uma Iteração (Iteração 1). As etapas de seleção do *Snowballing* encontram-se no meio da Figura 3.8.

A realização da avaliação de qualidade das aplicações selecionados nos procedimentos MSRNA e *Snowballing* foram baseados nos itens de Funcionalidade e Usabilidade proposta pelo ISO/IEC 9126 (NBR13596). Para a atividade de identificação, foi utilizado lista final de **resultados intermediários do MSRNA e do *Snowballing***, foram analisando funções que os sistemas/códigos recomendam e se era fácil a instalação e uso do mesmo. Na Verificação destes itens, foi observado que as 2 amostras sistemas/códigos da amostra selecionadas nos procedimentos seguiam os itens de qualidade. Concluindo com 2 amostras ao final dos procedimentos. As etapas de avaliação da qualidade, encontra-se do lado direito da Figura 3.8.

A tabela 3.6 apresenta uma síntese das informações da amostra final das aplicações obtidos com a extração de dados.

Tabela 3.6: Síntese de extração- MSRNA 2

ID	Autor/sistema	Contexto	Categoria	Código aberto	Distribuição	Apoio tec.	Interope.	Recursos Computacionais	Tipo de dados	Aplicab. Epidemio.
T8	Bernadobap, 2018	Saúde	Teleatendimento	Total	Sim	Não	Sim	Tec. Tangíveis e Intangíveis	Textuais	Sim
T9	AlexWside, 2021	Saúde e epidemiologia	Teleconsulta	Total	Sim	Sim	Sim	Tec. Tangíveis e Intangíveis	Visuais e audio	Sim

• Questão Principal da pesquisa (QP)

Sobre o panorama de tecnologias abertas encontradas em repositórios de códigos, acredita-se que a baixa localização de aplicações no Brasil se deve pela: i) ausência de consolidação da telessaúde no país; ii) inexistência de normativas antes da pandemia; iii) utilização de outros termos como saúde digital, e-saúde e saúde móvel, que não foram utilizados como *string* de busca; e iv) exclusão de aplicações desenvolvidas para contexto epidemiológico.

• Contexto de Aplicação (SQ1)

Os resultados da SQ1 indicaram que a tecnologia [T8] apresenta o contexto específico de desenvolvimento para a saúde. Por outro lado, a [T9] apresenta o contexto para saúde e estende o seu desenvolvimento para ao contexto epidemiológico, além de ser desenvolvido durante o período de pandemia.

• Uso e Distribuição de Código Fonte Aberto (SQ2 e SQ3)

Em resposta a SQ2 e SQ3, a adoção de código aberto pode ser uma das possíveis medidas para aumentar a segurança do tráfego das informações em saúde (Basile et al., 2016). Os resultados para essa SQ indicaram que as tecnologias [T8] e [T9] utilizam código aberto e distribuem seus códigos-fonte com uma licença *MIT*, que se trata de uma licença comumente usada no repositório do *GitHub*. A licença *MIT* permite qualquer pessoa possa usar o código sem restrição, contendo uma condição de apenas manter o aviso de *copyright* e uma cópia da licença em todas as cópias do software.

• Apoio Tecnológico (SQ4)

Referente a SQ4, os resultados para essa SQ indicaram que tecnologia [T8] não realiza a utilização de apoio tecnológico. Por outro lado, a [T9] necessita da utilização e suporta tecnologia gratuita para auxílio durante sua execução. A aplicação [T9] utiliza o recurso

de *login* disponibilizada pelo *Google* para facilitar o acesso e garantir que a segurança do usuário seja mantida. Além disso, recorre a um gerador de salas do *Google Meet* para realizar as conferências, objetivando fortalecer a comunicação, permitindo realizar atendimentos remotos com a mesma qualidade que as presenciais.

- **Categorias (SQ5)**

Os resultados relacionados à SQ5 estão alinhados com a categoria de telessaúde ou recursos de telemedicina que as tecnologias podem apresentar. A [T8] utiliza a categoria teleatendimento e telecardiologia, com o preenchimento de um formulário para manuseio de médico e especialistas, com especialidade de cardiologista. Este formulário, apresenta dados de atendimento e informações clínicas do paciente que, ao final do preenchimento, gera um documento que orienta na prestação de cuidados. Já a aplicação [T9] apresenta a categoria teleconsulta, através da realização de consulta por videoconferência. Por meio da consulta *online*, [T9] efetua agendamento de pacientes, realiza uma pré-triagem com informações de saúde e permite a visualização da prescrição médica.

- **Interoperabilidade (SQ6)**

Os resultados para a SQ6 indicaram que não foram identificados quesitos interoperáveis ligados a outros sistemas em [T8] e [T9]. Entretanto, a tecnologia [T9] conta com níveis de acesso para administrador, paciente e médico. Além disso, utiliza métodos de segurança como *plug-in* do *Google* para realizar o cadastro do paciente.

- **Recursos Computacionais e Tipo de Dados (SQ7 e SQ8)**

Para responder a SQ7 e SQ8 é necessário considerar os recursos requeridos pelas aplicações, além de considerar o tipo de dados que podem ser gerados durante a realização de serviços com a telessaúde. Em [T8] e [T9] são necessários recursos tangíveis, como computador, e intangíveis, como o software, para realização da teleconsulta e teleatendimento. Além disso, os dados gerados pela aplicação [T8] são textuais. Ao final do teleatendimento, [T8] gera um documento com finalidade de facilitar a assistência ao paciente e assegurar a continuidade do atendimento. Em [A9] são gerados dados áudio e vídeo através da realização da teleconsulta, além de dados textuais ao final da consulta.

- **Aplicabilidade para epidemiologia (SQ9)**

Os resultados para a SQ9 indicaram que a tecnologia [T8] apresenta o contexto específico de desenvolvimento para a saúde. Entretanto, analisando suas funcionalidades, infere-se que a tecnologia possui características como identificação do paciente, dados clínicos e antecedentes patológicos, que facilitam o acesso aos dados e servem como base para a comunicação entre profissionais de saúde. Dessa forma, [T8] pode ser utilizada no contexto epidemiológico, mesmo sendo desenvolvida especificamente para saúde. Os autores (Carrer et al., 2020) relata que ferramentas síncronas e assíncronas para realização de teleconsultas são importantes instrumentos durante epidemias e pandemias. Tendo isso em vista, a aplicação [T9] apresenta a possibilidade de auxiliar epidemias e pandemias, visto que contribuem para que as pessoas possam reunir-se mantendo o distanciamento.

3.4.3.2 MSRNA 3- Internacional-Epidemiológico

Este MSRNA teve como objetivo “*identificar tecnologias de código-fonte aberto de telessaúde e telemedicina utilizadas no mundo em realidades epidemiológicas*”. No protocolo, houve algumas modificações para atender os quesitos do novo contexto, deixando o protocolo focado no contexto internacional. Este MSRNA foi revisado por pares e teve a participação de três pesquisadores (uma aluna de mestrado, um aluno de doutorado e a orientadora desta pesquisa), com início em janeiro de 2022 e término em fevereiro de 2022. Para a realização deste MSRNA, foi elaborado um relatório técnico¹³ com os artefatos e estrutura do procedimento.

No processo de condução do MSRNA, na atividade de identificação, ao aplicar as strings de busca no repositório de pesquisa, a palavra-chave “*telehealth*” retornou 270 aplicações, na segunda busca com a palavra-chave “*telemedicine*” foram retornados 689 aplicações, concluindo a amostra inicial de 959 aplicações. Conforme a Figura 3.9.

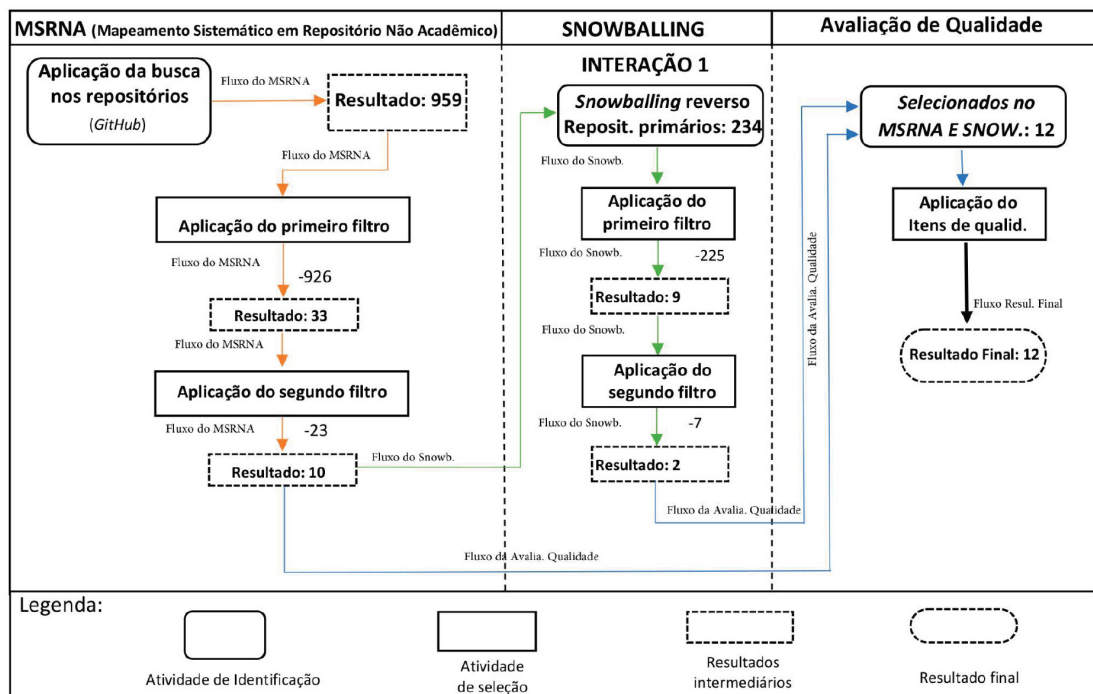


Figura 3.9: Seleção dos estudos MSRNA 3-Internacional Epidemiológico

Foi iniciado a atividade de seleção, realização dos 1º e 2º filtros de seleção, na execução do primeiro filtro, 926 aplicações foram descartadas por não corresponderem aos critérios definidos e 33 aplicações foram incluídos como resultados intermediários do primeiro filtro. Ainda, na execução do segundo filtro 23 aplicações foram descartadas e 10 aplicações foram incluídas na lista final de resultados intermediários das aplicações. Para cada aplicação incluída ou excluída é apresentada uma justificativa. As etapas de seleção do MSRNA 3 encontram-se à esquerda da Figura 3.9.

O repositório do *Github* não apresenta lista de aplicações semelhantes, entretanto, os repositórios dos autores/desenvolvedores podem possuir diversas aplicações armazenadas que podem ser, ou não, semelhantes aos sistemas códigos encontrados durante a condução deste MSRNA. Além disso, os repositórios possuem contribuições de outros desenvolvedores que podem colaborar uns com os outros, aumentando o campo de busca em repositórios. Considerando

¹³Relatório técnico do MSRNA 3 disponível em : [link](#)

isto, para a realização da primeira Iteração 1 do *Snowballing*, na atividade de identificação, foi utilizado a lista final de resultados intermediários do MSRNA como repositórios primários. Os 10 autores/desenvolvedores principais do repositório foram analisados obtendo 234 aplicações (os autores que constavam como colaboradores não foram selecionados, pois, poderiam ser utilizados para próximas iterações).

A atividade de seleção do *snowballing*, ocorreu igualmente o procedimento de condução do protocolo MSRNA e os passos anteriores. No primeiro filtro, 225 aplicações foram descartadas por não corresponderem aos critérios e 9 aplicações foram incluídas na lista de resultados intermediários do primeiro filtro. Na execução do segundo filtro, às 9 aplicações foram baixadas e compiladas, ao final 7 foram descartadas por não estarem de acordo com os critérios pré-definidos e 2 foram incluídas na amostra final. Ao final dos procedimentos de MSRNA e *Snowballing*, houve 12 amostras. Nesse procedimento, foi realizado somente uma Iteração (Iteração 1), considerando que ao final da seleção os autores e repositórios seriam o mesmo para as aplicações selecionadas. Entretanto, se caso houvesse aplicações selecionadas e se elas tivessem colaboradores nos repositórios na lista final da iteração 1, uma segunda iteração poderia ser considerada a partir dos repositórios dos colaboradores. As etapas de seleção do *Snowballing* encontram-se no meio da Figura 3.9.

A realização da avaliação de qualidade das aplicações selecionadas nos procedimentos MSRNA e *Snowballing* foram baseados nos itens de Funcionalidade e Usabilidade proposta pelo ISO/IEC 9126 (NBR13596). Para a atividade de identificação, foi utilizado lista final de resultados intermediários do MSRNA e do *Snowballing*, foram analisando funções que as aplicações recomendam e se era fácil a instalação e uso do mesmo. Na Verificação destes itens, foi observado que as aplicações das amostras selecionadas nos procedimentos seguiam os itens de qualidade. Concluindo com 12 amostras ao final dos procedimentos. As etapas de avaliação da qualidade, encontram-se do lado direito na Figura 3.9.

A tabela 3.7 apresenta uma síntese das informações da amostra final das aplicações obtidos com a extração de dados.

- **Questão Principal da pesquisa (QP)**

Sobre o panorama de tecnologias abertas encontradas em repositórios de códigos, apesar de serem localizadas poucas aplicações no contexto internacional epidemiológico, acredita-se que as tecnologias possam não ter sido localizados pela: i) falta de consolidação da telessaúde; ii) inexistência de normativas antes da pandemia em alguns países; e iii) a utilização de outros termos como *healthcare*, *e health*, *digital health*, *m-health* que não foram utilizados como *string* de busca.

- **Contexto de Aplicação (SQ1)**

Para responder a SQ1, é necessário considerar o contexto das aplicações. Nesse trabalho foram considerados dois contextos: saúde e epidemiológico. Os resultados para essa SQ indicaram que todas as aplicações encontradas são desenvolvidas para o contexto da saúde e se estende para o ambiente epidemiológico. De maneira geral, os estudos sobre telessaúde vêm sendo desenvolvidos para atender ao novo cenário epidemiológico, permitindo maiores chances de utilização (Santana et al., 2021). Nessa perspectiva, as aplicações desenvolvidas para saúde oferecem uma melhor abrangência para as diversas áreas da saúde (Costa¹ e Orlovski, 2014). Assim, as aplicações desenvolvidas para saúde que podem ser alinhadas ao contexto epidemiológico contribuem na assistência ao paciente, na rapidez do diagnóstico de doenças e também no auxílio ao tratamento em casos epidemiológicos.

Tabela 3.7: Síntese de extração-MSRNA 3

ID	Autor/sistema	SQ1	SQ2	SQ3	SQ4	SQ5	SQ6	SQ7	SQ8	SQ9
T10	RishikaGhosh	Saúde e epid.	Telemonioramento	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T11	supriyamk2	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visuais	Sim
T12	notakshit	Saúde e epid.	Teleatendimento.	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T13	theashism aurya	Saúde e epid.	Teleatendimento.	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T14	vicentei thompson	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Sim	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visuais	Sim
T15	Tballantyne	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T16	aradhitaB	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T17	Elsa-Health	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T18	Parakri	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visuais	Sim
T19	meettyj	Saúde e epid.	Telemonioramento	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T20	supriyam	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visuais	Sim
T21	r-agni	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim

• Uso e Distribuição de Código Fonte Aberto (SQ2 e SQ3)

Para o autor (Richterich, 2020), o uso de código aberto em tecnologias de telessaúde e telemedicina é atribuído principalmente aos custos mais baixos, disponibilidade de código-fonte que favorece a reutilização, permitindo uma expansão de recursos, fácil implantação e uma comunicação confiável. Os resultados para SQ2 e SQ3 indicaram que as todas as aplicações utilizam tecnologias abertas, com disponibilização do código-fonte com licenças *open source MIT* do repositório do *GitHub*.

• Apoio Tecnológico (SQ4)

Os autores (Poudyal et al., 2020) relatam que as tecnologias gratuitas já existentes e acessíveis ajudam a melhorar os serviços de saúde. O apoio tecnológico está relacionado a tecnologias que estão disponíveis gratuitamente e que suportam a realização dos serviços da telessaúde, como plataformas de videoconferências (*Zoom, Google Hangouts Meet, Skype, Facetime* e o *Microsoft team*), aplicativos de mensagens instantâneas (*WhatsApp, Telegram e Messenger*), entre outros. Os resultados para SQ4 indicaram que a aplicação [T14] utiliza em apoio o *Google Compute Engine*, sendo esta uma infraestrutura de serviço utilizada como suporte no desenvolvimento do código. Entretanto, as tecnologias [T10], [T11], [T12], [T13], [T15], [T16], [T17], [T18], [T19], [T20] e [T21] não apresentaram necessidade de utilização de tecnologias gratuitas.

• Categorias (SQ5)

Para responder a SQ5 é necessário considerar as categorias de telessaúde. Os resultados dessa SQ indicaram que as aplicações [T10] e [T19] apresentam a categoria telemonitoramento. A aplicação [T10] envia notificações aos usuários, para que eles não se esqueçam de acompanhar seus parâmetros. A aplicação [T19] concentra na

análise da associação entre preditores e resultados da COVID-19. As aplicações [T13] e [T12] apresentam a categoria teleatendimento. A aplicação [T13] auxilia os pacientes a localizar especialistas, vacinas e melhores intervenções de saúde. A aplicação [T12] está focada em pacientes que estão enfrentando problemas com sintomas pós COVID-19, fornecendo canais alternativos para conectar esses pacientes a seus médicos.

Adicionalmente, todas outras aplicações apresentaram a categoria teleconsulta. A aplicação [T11] realiza análises de imagens para detecção de anomalias no pulmão. Na aplicação [T14] foi apresentado uma rede neural convolucional para detectar sintomas visuais de condições médicas em imagens oculares, como terçol, conjuntivite e catarata. As aplicações [T15] e [T16] apresentam uma clínica de telessaúde destinada para o COVID-19. A aplicação [T18] é um projeto que ajuda médicos e pacientes a se conectarem usando videoconferência e bate-papo. A aplicação [T20] é uma plataforma baseada em inteligência artificial para detecção de diversas doenças através de imagem de Raio-x. Por fim, a tecnologia [T21] apresenta uma terapeuta robótica e inteligente para telemedicina.

- **Interoperabilidade (SQ6)**

Os resultados para SQ6 indicaram que não foram identificados quesitos interoperáveis ligados a outros sistemas. Entretanto, as aplicações [T11], [T14] e [T18] demonstraram que possuem o compartilhamento das informações de pacientes, mas não informaram se as informações seriam compartilhadas com outros sistemas.

- **Recursos Computacionais e Tipo de Dados (SQ7 e SQ8)**

Para responder a SQ7 e SQ8 é necessário considerar os recursos necessários e utilizados pelas aplicações, além de considerar o tipo de dados que podem ser gerados durante a realização de serviços com a telessaúde. Em todas as aplicações são necessários recursos tangíveis e intangíveis para realização dos serviços de telessaúde. Além disso, os dados gerados pelas aplicações [T10], [T12], [T13], [T19], [T15], [T16] e [T21] são textuais, com finalidade de facilitar a assistência ao paciente e assegurar a continuidade do atendimento. Nas aplicações [T11], [T14], [T17], [T18] e [T20] são gerados dados visuais através da realização da consulta por vídeo e detecção de imagens, além de dados textuais com informações do paciente.

- **Aplicabilidade para epidemiologia (SQ9)**

Os resultados para a SQ9 indicaram que todas as tecnologias apresentaram alguma aplicabilidade para o contexto epidemiológico. Os resultados dessa subquestão demonstraram uma evidência do direcionamento de ferramentas tecnológicas abertas de telessaúde para apoiar o combate à pandemia.

3.4.3.3 MSRNA 4-Internacional-Geral

Este MSRNA foi conduzido com o objetivo de “*identificar tecnologias de código-fonte aberto de telessaúde e telemedicina utilizadas mundo*”. Foram realizadas modificações no protocolo para atender os quesitos do novo contexto, deixando o protocolo amplo a nível internacional, com início em março de 2022 e término em abril de 2022. Para a realização deste MSRNA, foi elaborado um relatório técnico¹⁴ com os artefatos e estrutura do procedimento.

¹⁴Relatório técnico do MSRNA 4 disponível em [link](#)

No processo de condução do MSRNA, na atividade de identificação, ao aplicar as strings de busca no repositório de pesquisa, a palavra-chave “*telehealth*” retornou 270 aplicações, na segunda busca com a palavra-chave “*telemedicine*” foram retornados 689 aplicações, concluindo a amostra inicial de 959 aplicações.

Foi iniciado a atividade de seleção, realização dos 1º e 2º filtros de seleção, na execução do primeiro filtro, 754 aplicações foram descartados por não corresponderem aos critérios definidos e 205 aplicações foram incluídos como resultados intermediários do primeiro filtro. Ainda, na execução do segundo filtro 173 aplicações foram descartados e 33 aplicações foram incluídas na lista final de resultados intermediários das aplicações. Para cada aplicação incluída ou excluída é apresentada uma justificativa. As etapas de seleção do MSRNA encontram-se à esquerda da Figura 3.10.

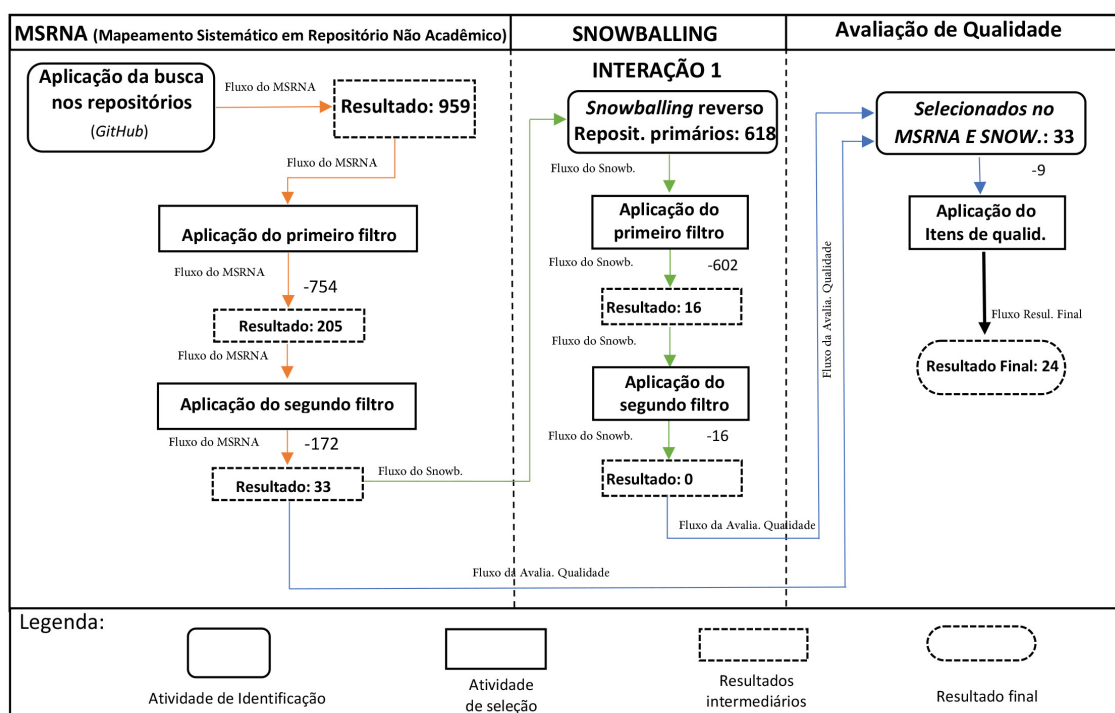


Figura 3.10: Seleção dos estudos MSRNA 4-Internacional Geral

Para a realização da primeira Iteração 1 do *snowballing*, na atividade de identificação, foi utilizado a lista final de resultados intermediários do MSRNA como repositórios primários. Os 33 autores/desenvolvedores principais do repositório foram analisados obtendo 618 aplicações (os autores que constavam como colaboradores não foram selecionados, pois, poderiam ser utilizados para próximas iterações).

A atividade de seleção do *snowballing*, ocorreu igualmente o procedimento de condução do protocolo MSRNA e os passos anteriores. No primeiro filtro, 602 aplicações foram descartadas por não corresponderem aos critérios e 16 aplicações foram incluídas na lista de resultados intermediários do primeiro filtro. Na execução do segundo filtro, às 16 aplicações foram baixadas e compiladas, ao final 16 foram descartadas por não estarem de acordo com os critérios pré-definidos, não foram encontradas amostras. Ao final dos procedimentos de MSRNA e *Snowballing*, houve 33 amostras. As etapas de seleção do *snowballing* encontram-se no meio da Figura 3.10.

A realização da avaliação de qualidade das aplicações selecionadas nos procedimentos MSRNA e *Snowballing* foram baseados nos itens de Funcionalidade e Usabilidade proposta

pelo ISO/IEC 9126 (NBR13596). Para a atividade de identificação, foi utilizado lista final de resultados intermediários do MSRNA e do *Snowballing*, foram analisando funções que as aplicações recomendam e se era fácil a instalação e uso do mesmo. Na verificação destes itens, foi observado que 9 aplicações das amostras selecionadas nos procedimentos não seguiam os itens de qualidade. Concluindo com 24 amostras ao final dos procedimentos. As etapas de avaliação da qualidade, encontram-se do lado direito na Figura 3.10.

A tabela 3.8 apresenta uma síntese das informações da amostra final das aplicações obtidos com a extração de dados.

- **Questão Principal da pesquisa (QP)**

Sobre a (QP) principal, que reflete sobre o panorama encontrado de tecnologias abertas de telessaúde, foram localizados resultados que viabilizam a quantidade de amostras tecnológicas abertas de telessaúde para apoiar profissionais e desenvolvedores de software. Além disso, os resultados mostram uma tendência mundial em utilizar ferramentas digitais para auxiliar no âmbito da epidemiologia.

- **Contexto de Aplicação (SQ1)**

Os contextos considerados para SQ1 foram o contexto da saúde e epidemiológico. Apesar deste MSRNA ser realizado focado no contexto geral, foi importante identificar se as aplicações foram desenvolvidas no período de pandemia para atender necessidades epidemiológicas no mundo. Os resultados referentes a SQ1 indicaram que as aplicações [T22], [T23], [T25], [T26], [T27], [T28], [T29], [T30], [T31], [T32], [T34], [T36], [T38], [T39], [T40], [T41], [T42], [T43] e [T44] foram desenvolvidas no contexto da saúde e foram estendidas para a epidemiologia, por serem desenvolvidas nos anos de incidência da Pandemia COVID-19. Entretanto, as aplicações [T24], [T33], [T35] e [T37] foram desenvolvidas especificamente para o contexto da saúde.

- **Uso e Distribuição de Código Fonte Aberto (SQ2 e SQ3)**

Para caracterizar o uso e distribuição de código-fonte, as SQ2 e SQ3 visam identificar o grau de código aberto e distribuição da aplicação. Os resultados referentes a essas SQs indicaram que todas as aplicações usam e distribuem o código-fonte de modo aberto. O repositório do *GitHub* possui licenças para compartilhar as aplicações no repositório. As licenças *MIT*, *Apache 2.0*, e *GPLv3* são as licenças *open source* mais populares, elas permitem usar legalmente qualquer parte do projeto no *GitHub*.

- **Apoio Tecnológico (SQ4)**

O apoio tecnológico refere-se às tecnologias que podem ser utilizadas durante serviços e dão suporte para realização da telessaúde, como, aplicativos de videochamada e de mensagens instantâneas. Durante a análise da SQ4, não foram encontrados suporte tecnológicos em nenhuma das aplicações, indicando que as aplicações são suficientes para realização da telessaúde.

- **Categorias (SQ5)**

Visando identificar qual categoria e recurso a aplicação utiliza, os resultados referentes SQ5 apontam que todas as aplicações apresentaram a categoria teleconsulta. Em [T22] é utilizada a teleconsulta para provedores médicos acompanharem pacientes remotos. A aplicação [T23] apresenta a categoria teleconsulta para atendimento através do sistema de monitoramento, apresenta uma tecnologia de entrada para sistemas de saúde

Tabela 3.8: Síntese de extração-MSRNA 4

ID	Autor/sistema	SQ1	SQ2	SQ3	SQ4	SQ5	SQ6	SQ7	SQ8	SQ9
T22	Openmymed	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T23	minskylab/	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T24	avi33tbtt	Saúde	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visual	Sim
T25	tstanissnicker bockens	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T26	s3743761	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Sim	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visual e Textual	Sim
T27	gve-sw	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T28	healthathandsdk	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visual	Sim
T29	AhmedRaja1	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visual e Textual	Sim
T30	jmGithub2021	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visual e Textual	Sim
T31	gouthamp174/	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T32	amlannandy	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visual e Textual	Sim
T33	rprobinson	Saúde	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T34	openmrs/	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Não	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T35	ansleliu	Saúde	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Não	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visual e Textual	Sim
T36	raihanM95	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visual e Textual	Sim
T37	citiususc	Saúde	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T38	luolaihua	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Não	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visual	Sim
T39	opensource-emr	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visual e Textual	Sim
T40	tahasin007	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visual e Textual	Sim
T41	gautamHCSCV	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Não	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Textual	Sim
T42	mazhar11-cou	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Não	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visual e Textual	Sim
T43	MiguelOteo	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visual e Textual	Sim
T44	RajatDoshi	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visual e Textual	Sim
T45	vishnuravi	Saúde e epid.	Teleconsulta	Total	Sim	Não	Sim	Tecn. Tangíveis e Intangíveis	Visual e Textual	Sim

tradicionais de países em vias de desenvolvimento. [T24] usa a categoria teleconsulta para o paciente compartilhar registros médicos através de uma rede segura baseada em *blockchain*. [T25] apresenta a categoria teleconsulta com projetos para as necessidades de pacientes idosos. [T26] apresenta a categoria teleconsulta que permite detectar emoções automáticas em tempo real por meio de representações visuais das emoções dos pacientes. [T27] utiliza a categoria teleconsulta com uma solução de pilha para permitir que os serviços de reuniões estejam totalmente disponíveis na Web. [T28] apresenta a categoria teleconsulta por meio de um projeto *SDK* móvel, conhecido como *HAH Connect*, que realiza consultas em vídeo sob demanda com médicos do *Health at Hand (HAH)*.

Em [T29] é utilizada a categoria teleconsulta por meio de um sistema inteligente de monitorização e diagnóstico online de cuidados de saúde. [T30] apresenta a categoria teleconsulta através de um sistema de telemedicina baseado na Web. [T31] apresenta a categoria teleconsulta através de um site de telemedicina que fornece cuidados de saúde com acesso fácil para encontrar um médico e receber conselhos de saúde. [T32] usa a categoria teleconsulta através de uma Plataforma App e Web para Teleconsultas e Gestão de Registros Médicos Eletrônicos (EMR). Em [T33] é apresentada a categoria teleconsulta, através da plataforma *MediPi*, para medir e transmitir dados para um médico remoto e para receber alertas/mensagens.

Em [T34] é apresentada a categoria teleconsulta por meio de aplicativo desenvolvido para tornar os serviços de saúde mais acessíveis para a população nigeriana. Em [T35] é apresentada a categoria teleconsulta através de um Sistema Portátil de Monitorização de Telemedicina que utiliza sensores vestíveis. Em [T36] é apresentada a categoria teleconsulta por aplicação web chamada *Remote Doctor*, o qual facilita a visita a um médico, utilizando tecnologia moderna para levar conhecimentos médicos a comunidades remotas. Em [T37] é apresentado a categoria teleconsulta com uma aplicação distribuída baseada em *Android* para acompanhamento domiciliar específico para pacientes com insuficiência cardíaca. Em [T38] foi encontrada a categoria teleconsulta para realizar processamento de imagem para destacar lesões e melhorar a eficiência do diagnóstico. Em [T39] foi encontrada a categoria teleconsulta que ajuda médicos e pacientes a se conectarem via videochamada e *chat*. Em [T40] foi encontrada a categoria teleconsulta que realiza por video chamada, diagnósticos e prescrições médicas entre paciente e médico. Em [T41] foi encontrada a categoria teleconsulta através de Um *chatbot* para ajudar um médico. O *bot* é treinado para saudar os pacientes, fornecer informações sobre a disponibilidade do médico e fornecer alguns remédios caseiros básicos. Em [T42] foi identificada a categoria teleconsulta que visa o diagnóstico médico para ajudar o sistema a aprender e melhorar a precisão do diagnóstico com o *AWS Machine Learning*. Em [T43] foi encontrado a categoria teleconsulta para realizar o monitoramento e para registrar seus dados (ECG e EMG). Em [T44] os médicos podem ver pacientes e prescrever tratamentos críticos, mesmo a milhares de quilômetros de distância.

- **Interoperabilidade (SQ6)**

A SQ6 retrata o uso de interoperabilidade entre os sistemas. Em [T22] é apresentada uma infraestrutura de TI, fácil de implantar e auto-hospedada, com painel para gerenciamento das informações. Em [T23] é realizado o gerenciamento as diferentes entidades no sistema, para construir relações que permitam descrever os diferentes estados de um sistema de saúde. A aplicação [T24] usa uma rede segura baseada em *blockchain* com registros médicos criptografados. Em [28], as chamadas são confidenciais e os dados de

saúde privados, com um projeto compatível com a HIPAA para proteger dados sensíveis de pacientes. Em [T33], a aplicação *MediPi* permite a transmissão segura de dados de um ou muitos sistemas de satélite para um corte remoto e pode expô-los através de APIs seguras a sistemas clínicos. Em [T37], a comunicação do paciente e o hospital é feita por um esquema flexível de troca de mensagens bidirecionais protegido por uma Rede Privada Virtual (VPN), que criptografam o tráfego de Internet e disfarçam a identidade online.

Nas aplicações [T25], [T26], [T27], [T30], [T31], [T32], [T36] [T39], [T40] e [T43] foram encontrados requisitos de interoperabilidade utilizando técnicas de autenticação que visam reduzir o acesso não autorizado e mantêm a autenticação com uma política de segurança da informação, visando garantir a integridade dos dados e as comunicações. São utilizados gerenciadores de autenticação com *login* e uma chave privada, visando garantir a autenticação, assegurando as informações durante a realização da teleconsulta. Nas aplicações [T34] e [T35], [T38], [T41] e [T42] não foram encontrados registros que se referem a interoperabilidade, os projetos não informam sobre haver algum método de autenticação de login, verificação ou formas de preservar a integridades dos pacientes, deixando omissos sobre a proteção dos dados e troca de informações.

- **Recursos Computacionais e Tipo de Dados (SQ7 e SQ8)**

Para responder a SQ7 e SQ8 é necessário considerar os recursos e tipo de dados. Em todas as aplicações são necessários recursos tangíveis (como computador) e intangíveis (como o software) para realização dos serviços de telessaúde. Além disso, os dados gerados pelas aplicações [T22], [T23], [T25], [T27], [T31], [T33], [T34], [T37], [T41] textuais para realização de registros médicos visando compartilhar de maneira remota. Nas aplicações [T24], [28] e [38] são gerados dados visuais através da realização de consulta por vídeo, detecção e diagnósticos por imagens.

Nas aplicações [T26], [T30], [T32], [T36], [T39], [T40], [T42] durante a sessão de teleconsulta, são gerados dados visuais e textuais. Essas aplicações realizam a teleconsulta por vídeo, com orientação de exames e prescrições médicas eletrônicas. Nas aplicações [T29], [T35] e [T43] é apresentada uma combinação de recursos computacionais tangíveis e intangíveis, compondo hardware e software. Esses projetos utilizam sensores vestíveis para realizar a vigilância, visando diagnósticos e prescrição médica. Além disso, geram dados visuais com imagens de diagnósticos dos sensores e dados textuais como resultado finais do monitoramento.

- **Aplicabilidade para epidemiologia (SQ9)**

Em resposta a SQ9, foi necessário identificar recursos e categorias que podem ser utilizadas em realidades epidemiológicas. Todas as aplicações apresentaram recursos que podem ser utilizados no cenário epidemiológico. Assim, é possível indicar que estas aplicações podem contribuir na redução de agravos das condições de saúde em pandemias.

3.4.4 Utilização do Guia para Profissional de Saúde

O guia para desenvolvedor foi aplicado no contexto nacional e internacional, as análises estão organizadas em nacional (MSRNA 5) e internacional (MSRNA 6). Para categorizar as aplicações selecionadas, foram elaboradas nove **Subquestões de Pesquisa** (SQs) utilizadas nos MSRNAS:

- **SQ1.** Em quais contextos as aplicações encontradas de telessaúde e telemedicina foram desenvolvidas?
- **SQ2.** Qual a categoria o repositório classifica os aplicativos de telessaúde e telemedicina?
- **SQ3.** Os aplicativos de telessaúde e telemedicina encontrados são disponibilizados de que modo?
- **SQ4.** Qual o tipo de permissões de acesso que os aplicativos utilizam para a realização da telessaúde e telemedicina?
- **SQ5.** Qual(is) a categoria de telessaúde e recurso de telemedicina da aplicação encontrada?
- **SQ6.** A aplicação encontrada pode auxiliar na comunicação e interoperabilidade?
- **SQ7.** Quais ativos tecnológicos, tangíveis ou intangíveis, podem ser necessários para utilizar as aplicações encontradas?
- **SQ8.** Quais os tipos de dados utilizados/gerados pelas aplicações encontradas?
- **SQ9.** As funcionalidades das categorias de telessaúde e dos recursos de telemedicina das aplicações encontradas se aplicam para epidemiologia?

Visando garantir a integridade da pesquisa, foi utilizada uma estratégia de busca, que consistiu em:

Termos utilizados na pesquisa: A investigação por códigos-fonte ocorreu por meio da combinação de palavras-chave. Essa combinação é denominada *String* de Busca sendo utilizada como referência para o mecanismo de pesquisa. Para buscas no contexto nacional foi utilizada as *strings* "Telessaúde" e "Telemedicina". Para busca no contexto internacional, foi utilizada as *strings* "Telehealth" e "Telemedicine".

Escopo da Pesquisa: As buscas foram realizadas no repositório de aplicativos *Google Play Store*. Esse repositório foi escolhido: i) em razão de ser um dos mais populares repositórios de aplicativos da internet e ii) pela pluralidade de aplicativos de distintas áreas do conhecimento em suas bases.

A **estratégia de seleção** ocorreu a partir dos Critérios de Inclusão (CI) e Critérios de exclusão (CE). Para elaborar os critérios, foi realizado uma busca teste com o termo "saúde", selecionado aleatoriamente, para verificar os itens que poderiam ser retornados durante a execução.

As aplicações identificadas foram submetidas ao procedimento de **Snowballing**. No contexto do MSRNA voltado aos desenvolvedores de software, o *Snowballing* consiste na análise dos repositórios dos autores/desenvolvedores principais de cada aplicação. A análise dos repositórios objetiva identificar amostras evidências tecnológicas relacionadas às aplicações encontradas e, assim, complementar a amostra selecionada. Durante o *Snowballing*, as aplicações são incluídas e excluídas com os mesmos critérios e filtros de seleção definidos no protocolo.

Após os procedimentos de MSRNA e de *Snowballing*, foi realizada uma **avaliação de qualidade** das aplicações selecionadas. Para isso, foram definidos itens de qualidade baseados nas características de Funcionalidade e Usabilidade da ISO/IEC 9126 (NBR13596). Durante a avaliação, foram analisadas as funções recomendadas pelas aplicações, além da facilidade de uso e instalação de cada aplicação.

Os protocolos detalhados e os artefatos dos mapeamentos realizados estão disponíveis em relatórios técnicos indicados no decorrer das seções.

3.4.4.1 MSRNA 5 - Profissional de saúde -Nacional

Este MSRNA foi conduzido com o objetivo de “*identificar aplicativos de telessaúde e telemedicina utilizadas no Brasil*” com início em abril de 2022 e término em maio de 2022. Apesar de não possuir o perfil de profissional de saúde o guia para profissional de saúde foi aplicado visando revisar o guia como experiência e verificar o alcance de tecnologias em repositórios de aplicativos. O protocolo elaborado para este MSRNA foi estruturado e organizado em um relatório técnico¹⁵.

No processo de condução do MSRNA, na atividade de identificação, ao aplicar as *strings* de busca no repositório de pesquisa, a palavra-chave “*telessaúde*” retornou 246 aplicações, na segunda busca com a palavra-chave “*telemedicina*” foram retornados 247 aplicações, concluindo a amostra inicial de 493 aplicações.

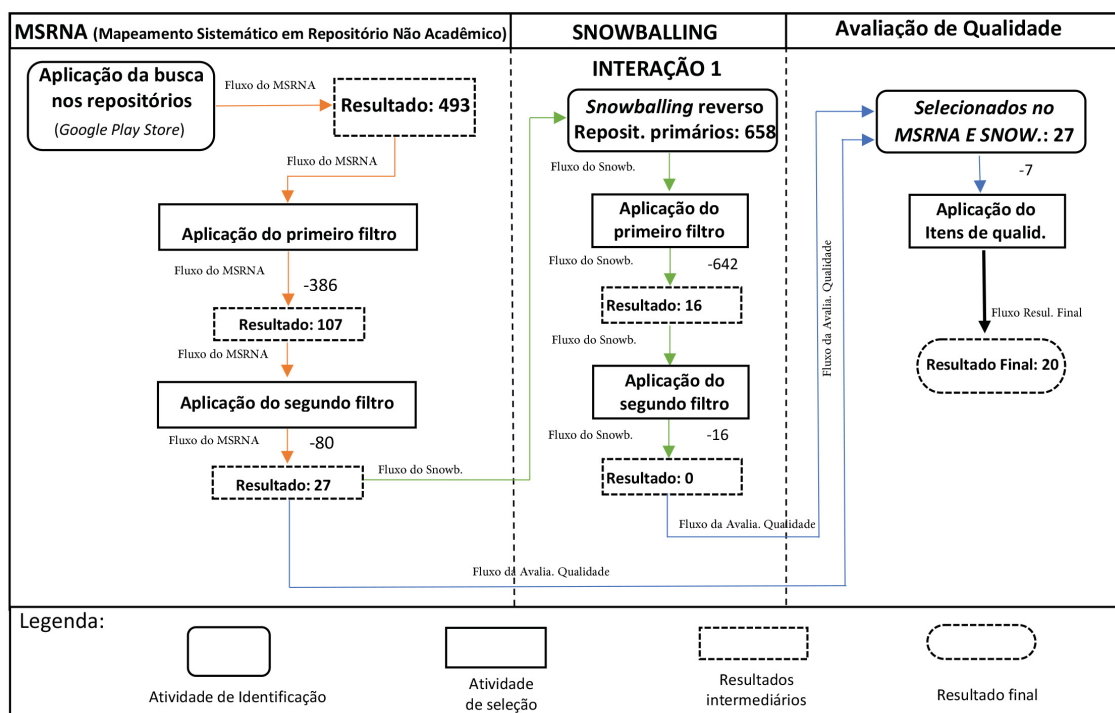


Figura 3.11: Seleção dos estudos MSRNA 5-Nacional

Foi iniciado a atividade de seleção, realização dos 1º e 2º filtros de seleção, na execução do primeiro filtro, 386 aplicações foram descartadas por não corresponderem aos critérios definidos e 107 aplicações foram incluídas como resultados intermediários do primeiro filtro. Ainda, na execução do segundo filtro 80 aplicações foram descartadas e 27 aplicações foram incluídas na lista final de resultados intermediários das aplicações. Para cada aplicação incluída ou excluída é apresentada uma justificativa. As etapas de seleção do MSRNA encontram-se à esquerda da Figura 3.11.

O repositório *Google Play Store* apresenta lista de aplicativos semelhantes ao clicar em um determinado aplicativo, a partir disso, para a realização do procedimento de *snowballing* foi considerado a lista de aplicativos semelhantes como amostra inicial. Utilizando o mesmo procedimento de condução do MSRNA e os passos anteriores, foi realizado o procedimento de *snowballing*. Considerando isto, para a realização da primeira Iteração 1 do *snowballing*, na atividade de identificação, foi utilizado a lista final de resultados do MSRNA como repositórios

¹⁵Relatório técnico do MSRNA 5 disponível em [link](#)

primários. Os 27 autores/desenvolvedores principais do repositório foram analisados obtendo 658 aplicações.

A atividade de seleção do *snowballing*, ocorreu igualmente o procedimento de condução do protocolo MSRNA e os passos anteriores. No primeiro filtro, 642 aplicações foram descartadas por não corresponderem aos critérios e 16 aplicações foram incluídas na lista de resultados intermediários do primeiro filtro. Na execução do segundo filtro, às 16 aplicações foram baixadas e executadas, ao final 16 aplicações foram descartadas por não estarem de acordo com os critérios pré-definidos, não foram encontradas amostras. Ao final dos procedimentos de MSRNA e *Snowballing*, houve 27 amostras. As etapas de seleção do *snowballing* encontram-se no meio da Figura 3.11.

A realização da avaliação de qualidade das aplicações selecionadas nos procedimentos MSRNA e *Snowballing* foram baseados nos itens de Funcionalidade e Usabilidade proposta pelo ISO/IEC 9126 (NBR13596)¹⁶. Para a atividade de identificação, foi utilizado lista final de resultados do MSRNA e do *Snowballing*, foram analisando funções que as aplicações recomendam e se era fácil a instalação e uso do mesmo. Na verificação destes itens, foi observado que 7 aplicações das amostras selecionadas nos procedimentos não seguiam os itens de qualidade, por isso foram descartadas. Concluindo com 20 amostras ao final dos procedimentos. As etapas de avaliação da qualidade, encontram-se do lado direito na Figura 3.11.

A tabela 3.9 apresenta uma síntese das informações da amostra final das aplicações obtidos com a extração de dados. As informações são detalhadas adiante por SQ.

¹⁶uma norma ISO para qualidade de produto baseada em aspectos internos e externos. Ela define um conjunto de regras com o objetivo de padronizar a avaliação da qualidade de software.

Tabela 3.9: Síntese de extração-MSRNA 5

ID	Autor/sistema	SQ1	SQ2	SQ3	SQ4	SQ5	SQ6	SQ7	SQ8	SQ9
TS1	Click lifee saúde	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleatendimento	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim
TS2	Telemedicina iDigital	Paciente	Saúde e Fitness	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleatendimento	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Textual	Sim
TS3	Medico Brasil	Paciente	Saúde e Fitness	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Textual e áudio	Sim
TS4	Zurich telemedicina	Paciente	Turismo e local	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS5	Boa Consulta	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS6	Club Saúde Telemedicina	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS7	Einstein Conecta 2.0 Beta	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim
TS8	DOCTOC Doutor Online	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS9	mediQuo PRO	Médico	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim
TS10	Minha Telemedicina	Paciente	Saúde e Fitness	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS11	Kompa Saúde	Paciente	Saúde e Fitness	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS12	Samp App	Paciente	Saúde e Fitness	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS13	Médico24hs	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleatendimento	Não	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim
TS14	Docpass	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleatendimento	Não	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim
TS15	Consulta Online	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleatendimento	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS16	YDoctor	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim
TS17	ECG Image cApp	Médico	Medicina	Gratuito Total	Permissão padrão	Teleatendimento	Não	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS18	Onisaúde	Paciente	Saúde e Fitness	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	textual	Sim
TS19	Saúde Digital	Paciente	Saúde e Fitness	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS20	TeleSaúde da Santa Casa	Paciente	Saúde e Fitness	Gratuito Total	Permissão padrão	Teleconsulta	Não	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim

• **SQ1. Em quais contextos os aplicativos encontrados de telessaúde e telemedicina foram desenvolvidos?**

Segundo o autor (Silva et al., 2020), aplicativos de saúde favorecem o trabalho do profissional e podem contribuir no autocuidado e qualidade de vida. Em relação a SQ1, os contextos do desenvolvimento das aplicações que remetem as formas alternativas de comunicação entre pacientes e médicos. Os contextos considerados para essa subquestão são o desenvolvimento das aplicações com foco em profissionais de saúde e/ou pacientes. Para profissionais de saúde, refere-se utilização dos aplicativos focado para uso de profissionais da saúde, capaz de auxiliar em diferentes tarefas. Considerado o contexto paciente, refere-se a utilização de aplicativos para uso com foco no paciente em busca de um atendimento especializado. As aplicações [TS1] [TS2] [TS3] [TS4] [TS5] [TS6] [TS7] [TS8] [TS9] [TS11] [TS12] [TS13] [TS14] [TS15] [TS16] [TS18] [TS19] [TS20], foram desenvolvidas com foco no paciente, com aplicações focadas para realizar serviços direcionando os pacientes ao contato médico. Nas aplicações [TS10] [TS17], foram desenvolvidas com foco no profissional de saúde, estas aplicações dão

suporte aos profissionais na comunicação, na identificação das condições dos pacientes e em agilizar tarefas (Tibes et al., 2014).

- **SQ2. Qual a categoria o repositório classifica os aplicativos de telessaúde e telemedicina?**

O repositório do *google play store* realiza a classificação das aplicações por categorias, com o intuito de dar mais visibilidade e ser mais fácil encontrar um aplicativo pelas suas características. A categoria “medicina”, determinada pelo repositório, foram encontradas nas aplicações [TS1][TS5][TS6][TS7][TS8][TS9][TS13][TS14][TS15][TS16] [TS17]. Outra categoria, determinada pelo repositório, foi “Saúde e fitness” sendo encontrada nas aplicações [TS2][TS3][TS10] [TS11][TS12][TS18][TS19][TS20]. Apenas uma categoria de “Turismo e local” foi encontrada na aplicação [TS4].

- **SQ3. Os aplicativos de telessaúde e telemedicina encontrados são disponibilizados de que modo?**

Em relação a SQ3, as aplicações encontradas podem apresentar a disponibilização gratuita parcial e gratuita total. A disponibilização gratuita parcial, refere-se quando a aplicação possui download gratuito, entretanto, possui funcionalidades pagas. A disponibilização gratuita total, refere-se quando a aplicação possui download e funcionalidades gratuitos. Nas aplicações [TS1] [TS2] [TS3] [TS4] [TS5] [TS6] [TS7] [TS8] [TS9] [TS10] [TS11] [TS12] [TS13] [TS14] [TS15] [TS16] [TS18] [TS19] foram encontrados disponibilização gratuita parcial. Nas aplicações [TS17] [TS20] foram encontradas disponibilização gratuita total.

- **SQ4. Qual o tipo de permissões de acesso que os aplicativos utilizam para a realização da telessaúde e telemedicina?**

Em relação a SQ4, as aplicações encontradas podem apresentar algum tipo de permissão para sua utilização. As permissões encontradas em todas aplicações foram Wifi, Microfone, armazenamento, mídias, câmera, contato, local e outros. Segundo o autor (Developers, 2021), as permissões ajudam a apoiar a privacidade do usuário, assim também, como permitem o acesso a dados e ações recomendadas do aplicativo, permitindo autorizar a utilização de recursos. Conforme as considerações do autor, as permissões encontradas nas tecnologias, apresentaram classificação normal e pouco risco à privacidade do usuário. Para o autor (Guiraldelli, 2019) as permissões contribuem na detecção de anomalias e ajudam a melhorar o desempenho, porque permitem analisar o comportamento do aplicativo.

- **SQ5. Qual(is) a categoria de telessaúde e recurso de telemedicina da aplicação encontrada?**

Em relação a SQ5, as categorias de telessaúde encontradas foram teleconsulta e teleatendimento. Nas aplicações [TS1][TS2][TS13][TS14][TS15][TS17], é utilizado a categoria teleatendimento para realizar a prestação do serviço de saúde, entretanto, na aplicação [TS17] é realizado o diagnóstico do atendimento através da tecnologia. No restante das aplicações, é apresentada a categoria teleconsulta, sendo esta, uma modalidade de consulta médica, realizada por intermédio da tecnologia.

- **SQ6. A aplicação encontrada pode auxiliar na comunicação e interoperabilidade?**

Em relação a SQ6, as aplicações não apresentaram diretamente uma preocupação em descrever sobre a troca de informação. Entretanto, infere-se que as aplicações

podem utilizar a área de permissões para tentar autorizar a troca de informações por tecnologias remotas, garantido o nível de segurança e privacidade. No setor de Saúde, a interoperabilidade tem uma importância estratégica.

- **SQ7. Quais ativos tecnológicos, tangíveis ou intangíveis, podem ser necessários para utilizar as aplicações encontradas?**

Os ativos tecnológicos podem ser tangíveis e intangíveis, todas as aplicações foram necessários o uso de smartphone e software (aplicativo). Não houve nenhum outro tipo específico de recursos tecnológicos.

- **SQ8. Quais os tipos de dados utilizados/gerados pelas aplicações encontradas?**

Os serviços de saúde retêm grandes quantidades de dados e informações através de SIS, os dados e informações presentes em SIS colaboram em diversos setores (Tarapanoff, 1995). Os dados considerados que podem ser gerados e utilizados por aplicações de saúde podem ser do tipo visuais, textuais e áudios. Nas aplicações [TS4] [TS5] [TS6] [TS8] [TS10] [TS11] [TS12] [TS15] [TS17] [TS19] São gerados dados somente visuais, por teleconsulta por meio de chamada de vídeo ou video conferencia. Nas aplicações [TS2][TS18] são gerados somente dados textuais, por chat e prescrições médicas. Nas aplicações [TS1][TS3][TS7] [TS9][TS13][TS14][TS15][TS20] são gerados dados visuais e textuais, por video chamada e realização de prescrição medica.

- **SQ9. As funcionalidades das categorias de telessaúde e dos recursos de telemedicina das aplicações encontradas se aplicam para epidemiologia?**

Segundo o autor (Mahmoodpoor et al., 2020), a telessaúde propõem benefícios em cenários críticos epidemiológicos, como, facilitar a assistência médica realizando o acompanhamento remotamente. Ainda para o autor, pode auxiliar na prevenção, permitindo a análise de registros médicos de pacientes com menos mobilidade e não críticos, além disso, pode ajudar os médicos a discutir casos especiais. Sendo assim, as aplicações de telessaúde possuem funcionalidades que podem ser aplicadas em realidades endemiológicas, para responder essa subquestão foram encontradas funcionalidades e recursos que atendem os cenários epidemiológicos em todas as aplicações.

3.4.4.2 MSRNA 6- Profissional de saúde-Internacional

Este MSRNA foi conduzido com o objetivo de “*identificar aplicativos de telessaúde e telemedicina utilizadas no mundo*”, com início em abril de 2022 e término em maio de 2022. Apesar de não possuir o perfil de profissional de saúde o guia para profissional de saúde foi aplicado visando revisar o guia como experiencia e verificar o alcance de tecnologias em repositórios de aplicativos. O protocolo elaborado para este MSRNA foi estruturado e organizado em um relatório técnico¹⁷.

No processo de condução do MSRNA, na atividade de identificação, ao aplicar as *strings* de busca no repositório de pesquisa, a palavra-chave “*telehealth*” retornou 241 aplicações, na segunda busca com a palavra-chave “*telemedicine*” foram retornados 248 aplicações, concluindo a amostra inicial de 489 aplicações.

¹⁷Relatório técnico do MSRNA 6 disponível em [link](#)

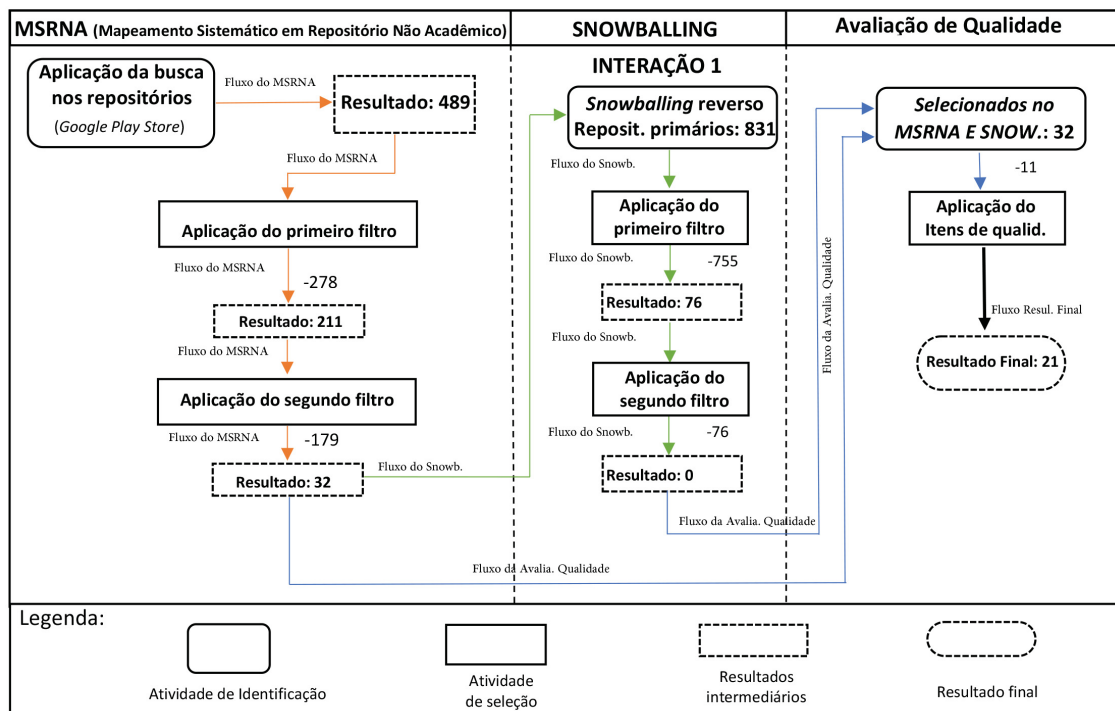


Figura 3.12: Seleção dos estudos MSRNA 6-Internacional

Foi iniciado a atividade de seleção, realização dos 1º e 2º filtros de seleção, na execução do primeiro filtro, 278 aplicações foram descartados por não corresponderem aos critérios definidos e 211 aplicações foram incluídos como resultados intermediários do primeiro filtro. Ainda, na execução do segundo filtro 179 aplicações foram descartados e 32 aplicações foram incluídas na lista final de resultados intermediários das aplicações. Para cada aplicação incluída ou excluída é apresentada uma justificativa. As etapas de seleção do MSRNA encontram-se à esquerda da Figura 3.13.

O repositório *Google Play Store* apresenta lista de aplicativos semelhantes ao clicar em um determinado aplicativo, a partir disso, para a realização do procedimento de *snowballing* foi considerado a lista de aplicativos semelhantes como amostra inicial. Utilizando o mesmo procedimento de condução do MSRNA e os passos anteriores, foi realizado o procedimento de *snowballing*. Considerando isto, para a realização da primeira Iteração 1 do *snowballing*, na atividade de identificação, foi utilizado a lista final de resultados do MSRNA como repositórios primários. Os 32 autores/desenvolvedores principais do repositório foram analisados obtendo 831 aplicações.

A atividade de seleção do *snowballing*, ocorreu igualmente o procedimento de condução do protocolo MSRNA e os passos anteriores. No primeiro filtro, 755 aplicações foram descartadas por não corresponderem aos critérios e 76 aplicações foram incluídas na lista de resultados intermediários do primeiro filtro. Na execução do segundo filtro, às 76 aplicações foram baixadas e executadas, ao final 76 aplicações foram descartadas por não estarem de acordo com os critérios pré-definidos, não foram encontradas amostras. Ao final dos procedimentos de MSRNA e *Snowballing*, houve 32 amostras. As etapas de seleção do *snowballing* encontram-se no meio da Figura 3.13.

A realização da avaliação de qualidade das aplicações selecionadas nos procedimentos MSRNA e *Snowballing* foram baseados nos itens de Funcionalidade e Usabilidade proposta pelo ISO/IEC 9126 (NBR13596). Para a atividade de identificação, foi utilizado lista final de resultados do MSRNA e do *Snowballing*, foram analisando funções que as aplicações recomendam e se era

fácil a instalação e uso do mesmo. Na verificação destes itens, foi observado que 11 aplicações das amostras selecionadas nos procedimentos não seguiam os itens de qualidade, por isso foram descartadas. Concluindo com 21 amostras ao final dos procedimentos. As etapas de avaliação da qualidade, encontram-se do lado direito na Figura 3.13.

A tabela 3.10 apresenta uma síntese das informações da amostra final das aplicações obtidos com a extração de dados.

Tabela 3.10: Síntese de extração-MSRNA 6

ID	Autor/sistema	SQ1	SQ2	SQ3	SQ4	SQ5	SQ6	SQ7	SQ8	SQ9
TS21	Telehealth Online by HealthTap	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleatendimento	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim
TS22	Teladoc Health	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleatendimento	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Textual	Sim
TS23	Doctor On Demand	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS24	HealthTap for Doctors	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS25	Practo: Online Doctor	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS26	Youper Therapy	Paciente	Saúde e Fitness	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS27	VSee Messenger	Médico	Comunicação	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS28	DocTime	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim
TS29	TeleMedicina	Médico	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim
TS30	Virtual Practice Healthcare Providers	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim
TS31	myDoctor Telemedicine	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS32	Rajagiri Telemedicine	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim
TS33	Umedoc	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleatendimento	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim
TS34	Babylon	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleatendimento	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim
TS35	TruDoc	Paciente	Saúde e Fitness	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleatendimento	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS36	Livi – See a Doctor	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS37	MedShr: Discuss Clinical Cases	Médico	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleatendimento	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim
TS38	DynaMed	Paciente	Saúde e Fitness	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Textual	Sim
TS39	Patient Aid	Paciente	Saúde e Fitness	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais	Sim
TS40	Health Talk Ask Questions	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Visuais e textuais	Sim
TS41	K Health Telemedicina	Paciente	Medicina	Gratuito Parcial	Permissão padrão	Teleconsulta	Sim	Tecn. Tang. e Intang.	Textual	Sim

• **SQ1. Em quais contextos os aplicativos encontrados de telessaúde e telemedicina foram desenvolvidos?**

Em relação a SQ1, os contextos do desenvolvimento das aplicações e remetem Em relação a SQ1, os contextos do desenvolvimento das aplicações está a associada com a relação médico-paciente, para conseguir estabelecer suas primeiras impressões sobre as necessidades do bem-estar do paciente. Os contextos considerados para essa subquestão, são o desenvolvimento das aplicações com foco em profissionais de saúde e pacientes. Para o autor (Silva et al., 2020), as tecnologias desenvolvidas para profissionais de saúde visam processar registros de informações sobre o paciente, realizar diagnósticos, planejar estratégias de tratamento, interpretar resultados de exames laboratoriais e de

imagem e conduzir estudos epidemiológicos. As aplicações [TS21] [TS22] [TS23] [TS24] [TS25] [TS26] [TS28] [TS30] [TS31] [TS32] [TS33] [TS34] [TS35] [TS36] [TS38] [TS39] [TS40] [TS41] apresentaram o contexto focado no paciente, essas tecnologias contribuem para o paciente na autopromoção de saúde, estimulando práticas saudáveis e suporte remoto (Silva et al., 2020). Por outro lado, as aplicações [TS27] [TS29] [TS37], apresentaram contexto de desenvolvimento focado no profissional de saúde, essas aplicações para os profissionais de saúde, auxiliam na assistência em saúde, visando entender às condições dos pacientes e otimizar seu trabalho (Tibes et al., 2014).

• **SQ2. Qual a categoria o repositório classifica os aplicativos de telessaúde e telemedicina?**

Com relação às categorias de características e conteúdo do repositório, a maioria dos aplicativos foi classificada como “Medicina” [TS21] [TS22] [TS23] [TS24] [TS25] [TS28] [TS29] [TS30] [TS31] [TS32] [TS33] [TS34] [TS36] [TS37] [TS41]. Essa categoria, apresenta informações acessíveis e aplicações que auxiliam na melhora da qualidade de vida, visando a promoção do autocuidado e autogerenciamento (da Silva Marcelo et al., 2020). Outras cinco aplicações [TS26] [TS35] [TS24] [TS38] [TS39] [TS40] apresentaram a categoria “Saúde e Fitness”, essa categoria apresenta funcionalidades e informações gerais quanto à doença, os tipos, os sinais e sintomas, o tratamento, a prevenção, o diagnóstico e a descompensação (da Silva Marcelo et al., 2020). Apenas uma aplicação [TS27], apresentou a categoria “Comunicação”, essa categoria apresentou funcionalidades visando facilitar e promover uma melhor comunicação e transmissão de informações (da Silva Marcelo et al., 2020).

• **SQ3. Os aplicativos de telessaúde e telemedicina encontrados são disponibilizados de que modo?**

Em relação a SQ3, as aplicações encontradas podem apresentar a disponibilização gratuita parcial e gratuita total. A disponibilização gratuita parcial, refere-se quando a aplicação pode ser obtida gratuitamente pela loja virtual *Play Store da Google*, entretanto, possui funcionalidades pagas. A disponibilização gratuita total, refere-se quando a aplicação pode ser obtida gratuitamente pela loja virtual *Play Store da Google* e em acréscimo pode ser utilizado todas funcionalidades sem nenhum custo adicional. Todas aplicações encontradas eram gratuitas para download na loja virtual *Play Store da Google*, entretanto, apresentaram funcionalidades que são necessárias pagamentos, sendo assim, consideradas como gratuita parcial.

• **SQ4. Qual o tipo de permissões de acesso que os aplicativos utilizam para a realização da telessaúde e telemedicina?**

Para responder essa subquestão é necessário considerar os tipos de permissão que as aplicações utilizam. A permissão corresponde ao conjunto de consentimentos que o aplicativo necessita para realizar sua execução, elas servem para liberar e autorizar a utilização de recursos no dispositivo (Guiraldelli, 2019). Em todas as aplicações foram encontradas permissões padrões (Developers, 2021), de acesso do sistema operacional Android e execução de tarefas relacionadas as aplicações.

• **SQ5. Qual(is) a categoria de telessaúde e recurso de telemedicina da aplicação encontrada?**

Em relação a SQ5, as categorias de telessaúde encontradas foram teleconsulta, teleatendimento e teleducção. Nas aplicações [TS22] [TS23] [TS24] [TS25] [TS26] [TS27]

[TS28] [TS29] [TS30][TS31] [TS32] [TS33] [TS34], [TS36], [TS38] [TS39] [TS40, [TS41] é utilizado a categoria teleconsulta, sendo esta, uma modalidade de consulta médica, realizada por intermédio da tecnologia. Nas aplicações [TS21] e [TS35], é utilizado a categoria teleatendimento, para realizar a prestação do serviço de saúde. Por fim, na aplicação [TS37] foi encontrado a categoria teleducação com foco no aprendizado a distância de médicos.

- **SQ6. A aplicação encontrada pode auxiliar na comunicação e interoperabilidade?**

Em relação a SQ6, a interoperabilidade tem o objetivo de compartilhar informações clínicas entre as diversas instituições do sistema de saúde, visando garantir a continuidade do cuidado ao paciente, baseado na interoperabilidade entre os sistemas (da Costa e de Fatima Marin, 2020). Para responder essa subquestão é necessário considerar a interoperabilidade dos sistemas, na maioria das aplicações não foram localizados explicitamente o modo de troca de informações ou algo relacionado se havia interoperabilidade nos aplicativos. Entretanto, algumas aplicações informaram haver responsabilidade com os dados dos pacientes.

- **SQ7. Quais ativos tecnológicos, tangíveis ou intangíveis, podem ser necessários para utilizar as aplicações encontradas?**

As aplicações podem utilizar algum tipo de recursos para realizar os serviços da telessaúde, para responder essa subquestão foi necessário considerar os ativos tecnológicos tangíveis e intangíveis que as aplicações podem utilizar. Todas as aplicações usam recursos tecnológicos tangíveis, como, smartphone e recursos tecnológicos intangíveis como software, para completar a realização dos serviços de telessaúde.

- **SQ8. Quais os tipos de dados utilizados/gerados pelas aplicações encontradas?**

A utilização de dados de saúde ganha cada vez mais importância através de aplicativos e smartphones, devido à quantidade e tipos de dados coletados, processados, compartilhados e utilizados com foco na saúde (Almeida et al., 2020). Em resposta a SQ8, foram considerados os dados textuais e visuais. As aplicações [TS21] [TS28] [TS29] [TS30] [TS32] [TS33] [TS34] [TS37] [TS40] apresentaram dados do tipo textuais e visuais, focando no uso de recursos de teleconferência e chat para realizar serviços de telessaúde. Outras aplicações [TS22] [TS38] [TS41], apresentaram o tipo de dado textual para realizar prescrição medicas, conversação por chat e relatos visando preenchimento do prontuário eletrônico. As aplicações [TS23] [TS24] [TS25] [TS26] [TS27] [TS31] [TS35] [TS36] [TS39], apresentaram dados do tipo visuais, com foco em realização de vídeo chamada para efetivar os serviços de telessaúde.

- **SQ9. As funcionalidades das categorias de telessaúde e dos recursos de telemedicina das aplicações encontradas se aplicam para epidemiologia?**

A SQ9 visa identificar se as funcionalidades de aplicações de telessaúde podem ser aplicadas a realidade epidemiológicas. Para autor (Almeida et al., 2020), estratégias de monitoramento e vigilância, têm sido efetuadas através do desenvolvimento de aplicativos de saúde que coletam dados, com finalidade identificação e gerenciamento sobre o segmento epidemiológico populacional. As funcionalidades de todas aplicações podem ser empregadas para auxiliar e contribuir em realidades epidemiológicas. Aplicações de telessaúde, podem contribuir em quaisquer situações de emergência de saúde pública, além disso, representa melhor resposta nos casos de desastres e pandemias, auxiliando

na minimização de propagação de doenças e evitando sobrecarga dos serviços de saúde (Paloski et al., 2020).

3.5 DISCUSSÃO MSRNAs

A realização de mapeamentos em repositórios não acadêmicos, foram realizados ao nível nacional e internacional, no contexto geral e epidemiológico. Quatro mapeamentos foram realizados utilizando como base de dados o *GitHub* e dois mapeamentos foram realizados no *Google Play Store*. A figura 3.13 apresenta uma sumarização da discussão dos resultados dos MSRNAs.

MSRNA 1	MSRNA 2	MSRNA 3	MSRNA 4	MSRNA 5	MSRNA 6
Procedimentos: MSRNA e Snowb.	Procedimentos: MSRNA e Snowb.	Procedimentos: MSRNA e Snowb.	Procedimentos: MSRNA e Snowb.	Procedimentos: MSRNA e Snowb.	Procedimentos: MSRNA e Snowb.
Resultado: 7	Resultado: 2	Resultado: 12	Resultado: 24	Resultado: 20	Resultado: 21
Anos: 2019 a 2020	Anos: 2018 e 2021	Anos: 2006 a 2021	Anos: 2015 a 2022	Anos: 2020 a 2022	Anos: 2018 a 2022
Categoria: Teleconsulta	Categoria: Teleconsulta	Categoria: Teleconsulta, Telemonitoramento e Teletendimento	Categoria: Teleconsulta	Categoria: Teleconsulta e Teletendimento	Categoria: Teleconsulta, Teletendimento e Teleducação
Código aberto Total: 7	Código aberto Total: 2	Código aberto Total: 12	Código aberto Total: 24	Disponib. aberto Total: 1	Disponib. aberto Total: 1
Código aberto Parcial: 0	Código aberto Parcial: 0	Código aberto Parcial: 0	Código aberto Parcial: 0	Disponib. aberto Parcial: 19	Disponib. aberto Parcial: 20
Aplicáveis a epidemiolog.: Sim	Aplicáveis a epidemiolog.: Sim	Aplicáveis a epidemiolog.: Sim	Aplicáveis a epidemiolog.: Sim	Aplicáveis a epidemiolog.: Sim	Aplicáveis a epidemiolog.: Sim

Figura 3.13: Sumarização dos resultado dos MSRNAs

Sobre os MSNRAs realizados no repositório do *GitHub* o **MSRNA 1**, teve o objetivo de encontrar tecnologias abertas de telessaúde no Brasil para realidade epidemiológica, foram localizados 7 resultados disponibilizadas em 2020. O **MSRNA 2**, foi realizado no contexto no Brasil, entretanto, o objetivo do MSRNA 2 foi encontrar tecnologias abertas de telessaúde no contexto geral. Apesar desse segundo mapeamento tentar alcançar mais resultados no Brasil, os resultados foram baixos, localizando somente 2 resultados, sendo eles disponibilizados em 2018 e 2021. Para a realização do **MSRNA 3**, foi considerado o contexto internacional e epidemiológico, foram localizados 12 resultados entre os anos de 2006 a 2021. No **MSRNA 4**, ainda considerando o contexto internacional, foi realizado no contexto geral, para alcançar mais resultados de tecnologias abertas de telessaúde, foram localizados 24 resultados que foram disponibilizados entre os anos de 2015 a 2022.

Sobre os MSNRAs realizados no repositório de aplicativos do *Google Play Store*, o **MSRNA 5** teve o objetivo de encontrar tecnologias abertas de telessaúde no Brasil, encontrando 20 tecnologias disponibilizadas entre os anos de 2020 a 2022. O **MSRNA 6** objetivou encontrar tecnologias abertas de telessaúde no contexto internacional, sendo assim, foram localizados 21 resultados disponibilizados entre os anos de 2018 a 2022.

No geral, foram localizados através dos MSRNAs realizados no repositório do *GitHub* e do *Google Play Store* 86 resultados e distribuídos entre os anos de 2006 a 2022. Observando acerca da disponibilização no repositório, 23 aplicações foram disponibilizadas no ano de 2020, 30 resultados foram disponibilizados em 2021 e 29 resultados encontrados foram disponibilizados em 2022. O restante dos resultados foram disponibilizados ente os anos de 2006 a 2018. É interessante destacar que o número de aplicações disponibilizadas entre os anos de 2020 a 2022, elas formam a maioria dos resultados localizados nos mapeamentos, pode-se perceber que o número cresceu significativamente nos últimos anos. Acredita-se que a ocorrência desta maximização de aplicações esteja relacionada com a pandemia do Covid-19, que pode ter influenciado significativamente o desenvolvimento de aplicações de telessaúde para atender a realidades epidemiológicas, tanto ao nível nacional quanto internacional. Quanto as categorias

de telessaúde encontradas nas aplicações, notou-se a predominância da categoria teleconsulta em 69 aplicações, o restante das aplicações apresentaram variações das categorias teleatendimento, teleeducação e telemonitoramento. Para (de Camargo Catapan e Calvo, 2022) a teleconsulta permite ampliar o acesso à saúde com recursos benéficos e seguros. Considerando os resultados obtidos, foi possível identificar que a teleconsulta e as outras categorias podem ser adequada para mediar a comunicação entre médico e paciente.

Em relação ao código aberto encontrado nas aplicações, nos MSNRAs realizados no *GitHub*, todas as aplicações encontradas apresentaram o uso e disponibilização por meio de uma licença de código aberto disponibilizada pelo repositório. Por outro lado, os mapeamentos realizados no *Google Play Store*, a maioria apresentou disponibilização parcial, pois para a aplicativos foi considerado se o download e suas funcionalidades eram gratuitos. Apenas dois aplicativos apresentaram a disponibilização total, podendo ser baixado e utilizado gratuitamente. Dessa forma, foi possível identificar que a maioria das tecnologias de aplicativos para telessaúde possuem algum tipo de custos para serem utilizadas durante a realização dos serviços da telessaúde.

Como mencionado acima, a maioria das aplicações recuperadas dos mapeamentos de repositórios de códigos e repositórios de aplicativos, apresentaram disponibilização nos últimos. Pode-se destacar que, a pandemia do covid-19 conseguiu influenciar em uma tendência no desenvolvimento de aplicações de telessaúde para atender realidades epidemiológicas. Para o cenário epidemiológico, a telessaúde é um mecanismo para minimizar o contato presencial entre profissionais da saúde e pacientes com doenças altamente contagiosas. Além disso, é um importante instrumento para a continuidade de assistência em saúde de usuários com doenças não-contagiosas.

3.5.1 Experiência de aplicação do guia

Durante a condução dos mapeamentos em repositórios não-acadêmicos, foram aplicadas as instruções contidas nos guias e nos materiais de apresentação disponibilizados no estudo de viabilidade. A aplicação do guia seguiu o protocolo proposto, o qual foi explicado e contextualizado de forma síncrona pelos elaboradores do guia. A execução do primeiro MSRNa foi realizado de modo assíncrono, com acompanhamento instrucional dos elaboradores do guia por meio de sessões para sanar dúvidas. A experiência obtida durante o estudo de viabilidade colaborou com o planejamento e a execução de outros MSRNAS.

Durante a utilização e aplicação dos guias de MSRNa, percebeu-se um aumento dos resultados de amostras encontradas em comparação a buscas sistemáticas acadêmicas realizadas anteriormente pelos autores. Acredita-se que esse aumento ocorreu pela semelhança estrutural e organizacional do guia de MSRNa com o Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL). Desse modo, assim como o MSL, o MSRNa pode ser considerado como uma forma de identificar, avaliar e interpretar objetos de interesse por meio de pesquisas em uma determinada área do conhecimento.

A experiência de uso do guia foi importante para identificar as dificuldades de aplicação individual na visão de desenvolver de software. Conforme relatado durante a aplicação do Guia, as dificuldades na compreensão de alguns itens da primeira versão do guia foram aperfeiçoadas e refinadas. Além disso, a aplicação prática do guia não é restrita para localizar aplicações de saúde, mas é também um método de encontrar tecnologias de outras áreas em repositórios não-acadêmicos.

3.5.2 Relatório

Esse estudo apresentou mapeamentos sistemáticos que buscaram identificar aplicações de telessaúde hospedadas em repositórios de código-fonte. As buscas realizadas nos repositórios, apoiadas por um guia de aplicação de MSRNA, foram relevantes para a identificação de tecnologias de código-fonte aberto. Durante as buscas, foi encontrada grande variedade de ferramentas, sistemas e soluções de software que compreendem a área de interesse pesquisada.

Durante os mapeamentos, foram percebidos indicadores de facilidade de uso e utilidade percebida do Guia de MSRNA. Dessa forma, acredita-se que a estratégia de pesquisa sistemática melhorou significativamente o desempenho dos resultados deste estudo. Ainda, a estratégia estabelecida no protocolo de MSRNA se ajusta com as boas práticas de realização de mapeamentos sistemáticos e, assim, proporciona clareza para seu entendimento e utilização. Por se tratar de uma estratégia para pesquisar evidências que não sejam científicas, o Guia de MSRNA exerceu um papel importante para apoiar a busca em repositórios de código não-acadêmicos. Devido haver soluções desenvolvidas por equipes tecnológicas ou órgãos públicos, que não são transformados em artigos científicos, o uso do guia pode permitir maiores oportunidades para encontrar um número considerável de resultados. Assim, percebe-se que a estratégia de busca em repositórios não-acadêmicos é um modo de coletar evidências que pode aumentar a abrangência de um estudo.

3.6 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Este capítulo descreveu os Mapeamentos sistemáticos (MS) na literatura e em repositórios não-acadêmico, além disso, discutiu as evidências sobre as tecnologias abertas de telessaúde. Como resultado principal dos MSs, foi possível identificar uma grande quantidade de tecnologias abertas utilizadas para telessaúde, além de identificar outras tecnologias abertas gratuitas e componentes de código aberto. Ainda, estes MSs identificaram tecnologias no contexto nacional e internacional, objetivando entender como a aplicação da telessaúde vem sendo desenvolvida nos países.

A principal dificuldade identificada durante as pesquisas em repositórios não-acadêmicos foi a grande quantidade de aplicações oriundas de cursos e projetos inacabados. Geralmente, essas aplicações não atendem aos itens de qualidade definidos no protocolo e são excluídos da pesquisa. Ainda, assim como ocorre nos mapeamentos sistemáticos da literatura, a subjetividade na definição do protocolo de MSRNA pode ser indicada como uma limitação do estudo. No entanto, com base nos resultados, foi possível perceber que as evidências obtidas com a utilização do Guia de MSRNA foram satisfatórias.

4 CATÁLOGO

Descrevendo o objetivo do trabalho, relatado na seção 1.3, juntamente os conceitos importantes do capítulo 2 e com os resultados da realização de Mapeamentos Sistemáticos do Capítulo 3, o presente capítulo apresenta um catálogo com a estrutura, organização e as tecnologias para elaboração do catálogo de tecnologias abertas de telessaúde.

Este capítulo está organizado seguindo uma sequência de etapas, agrupados do seguinte modo: A seção 4.1, está apresentação. Em seguida, na seção 4.2, é apresentado objetivo do catálogo. Na seção 4.3, é apresentado os principais conceitos para fundamentar este trabalho. Na seção 4.4, é relatado a metodologia utilizada. Na seção 4.5, é apresentado os procedimentos utilizados para encontrar as amostras. A Seção 4.6, apresenta a catalogação das tecnologias e como está estruturada as amostras encontradas. A Seção 4.7 apresenta a disponibilização do catálogo. Por fim, a Seção 4.8 apresenta as considerações finais.

4.1 APRESENTAÇÃO

Para (Bizello et al., 2019), os catálogos são ferramentas importantes para representação de modelos de permanência para algo futuro. O conceito de catálogo para a ABNT 49, é um “documento que relaciona de forma metódica, localizando-os, pessoas, coisas, ou itens de uma coleção”. De uma maneira concisa, diz respeito à organização da informação permanentemente ou temporariamente [ISO 5127 (2001, p. 72)].

No Brasil, existe o catálogo de produtos de serviços desenvolvidos pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), que consiste em apresentar os principais sistemas de processamento de dados do DATASUS, que são base para a construção do Sistema Nacional de Informações em Saúde (SNIS). Além disso, existe o portal de software público brasileiro que disponibiliza um catálogo ¹ de softwares até o ano de 2019, sobre Saúde e Vigilância Sanitária. Esses são os dois principais mantenedores de catálogos no Brasil.

A proposta desta dissertação é elaborar um catálogo de tecnologias abertas de telessaúde. No entanto, este catálogo de tecnologias abertas de telessaúde é um dos elementos de um projeto do Laboratório Fundamentos e Aplicações em Engenharia de Software (Lab FAES) do PPGInf-UFPR, desenvolvido em uma dissertação de mestrado. O propósito deste catálogo é reunir e facilitar a localização ao acesso às tecnologias abertas de telessaúde. Sendo assim, a importância deste trabalho está em facilitar o acesso de profissionais de saúde e desenvolvedores de softwares a estas tecnologias abertas, além de viabilizar a reutilização de software.

4.2 OBJETIVO

O catálogo de tecnologias abertas de telessaúde foi elaborado com os resultados obtidos por Mapeamentos Sistemáticos na Literatura e Mapeamentos Sistemáticos em Repositórios Não Acadêmicos. Este catálogo, contém um conjunto de tecnologias abertas para a telessaúde, que podem sugerir, orientar e apoiar profissionais, gestores de saúde e desenvolvedores de software.

¹Catálogo de software público: <https://softwarepublico.gov.br/social/search/software infos>

4.3 CONCEITOS UTILIZADOS

Os conceitos utilizados podem ser identificados no Capítulo 2. Foram utilizados os conceitos de epidemiologia, telessaúde, telemedicina, software de código aberto (OSS) e reuso . O conceito de epidemiologia pode ser encontrado na Seção 2.1, serviu para entender esse cenário epidemiológico, ainda pouco explorado. Além disso, com os conceitos de Telessaúde e telemedicina na Seção 2.2, foram identificadas as principais implicações da telessaúde no cenário nacional e internacional. Outro conceito importante, foi o Software de código aberto, que pode ser encontrado na Seção 2.3, e está relacionado ao desenvolvimento de tecnologias na saúde com o código-fonte aberto. Ainda, na Seção 2.4, foi apresentado o conceito de reuso, com o intuito de mostrar a importância do padrão reutilizável.

4.4 METODOLOGIA

Este catálogo possui ênfase em mostrar o panorama tecnológico aberto de soluções de telessaúde com possíveis usos em realidades epidemiológicas. Para atingir os objetivos propostos deste catálogo a metodologia usada para o desenvolvimento seguiu conforme as seguintes atividades: (1) levantamento bibliográfico; (2) realização dos mapeamentos sistemáticos no contexto do Brasil; (3) realização dos mapeamentos sistemáticos e *snowballing* no contexto da África do Sul, Canadá e Inglaterra; (4) realização de mapeamento sistemático e *snowballing* em repositório não acadêmico no contexto nacional e internacional; (5) construção do catálogo.

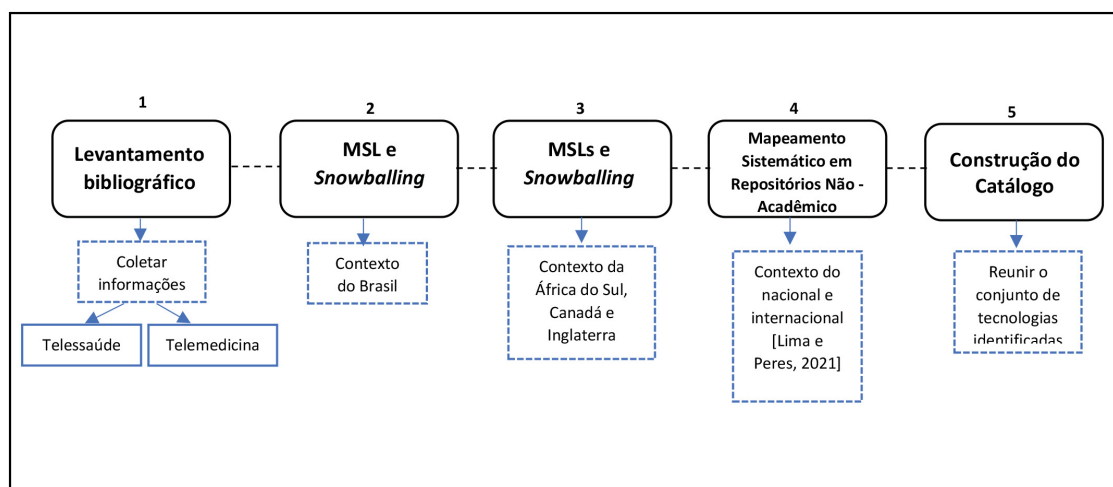


Figura 4.1: Metodologia Catálogo

- 1. Levantamento bibliográfico:** esta etapa consiste na realização de um estudo para coletar informações sobre tecnologias que apoiem a telessaúde para contextualizar, identificando o problema de pesquisa e desafios relacionados.
- 2. MSL e Snowballing Brasil:** esta etapa foi realizada considerando estudos para coletar informações sobre as tecnologias de código-fonte aberto que apoiam a telessaúde e telemedicina no cenário epidemiológico no contexto do Brasil e pode ser encontrado na Seção 3.1.
- 3. MSL e Snowballing África do Sul, Canadá e Inglaterra:** esta etapa foi realizada considerando estudos secundários para expandir a coleta informações, para isto foi

realizado a busca no contexto de três países (África do Sul, Canadá e Inglaterra) sobre as tecnologias de código-fonte aberto que apoiam a telessaúde no cenário epidemiológico. Os procedimentos podem ser encontrados na Seção 3.2.

4. **Mapeamento Sistemático em Repositórios não acadêmicos- Nacional e Internacional:** esta etapa foi realizada no contexto nacional e internacional, utilizando como parâmetro Guias de utilização do protocolo ajustados para profissionais de saúde e desenvolvedores de ‘software’ [Lima and Peres, 2021]. Os procedimentos podem ser encontrados na Seção 3.4.
5. **Construção do Catálogo:** Essa etapa foi realizada ao final dos procedimentos, com a catalogação dos resultados dos procedimentos foi possível a elaboração deste catálogo de tecnologias abertas de telessaúde.

4.5 PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

Os procedimentos utilizados foram Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) e Mapeamento Sistemático em Repositório Não-Acadêmico (MSRNA). Os MSLs, foram realizadas com a finalidade de buscar evidências científicas de tecnologias de código-fonte aberto de telessaúde no cenário epidemiológico no contexto dos países: Brasil, África do Sul, Canadá e Inglaterra. Os MSRNs, foram realizados com a finalidade de localizar evidências em repositórios de código (*GitHub*) e de aplicativos (*Google Play Store*), a nível nacional e internacional, além disso, as buscas alcançaram os contextos epidemiológico e geral. Além disso, para a realização dos MSRNs, foram utilizados como parâmetro os Guias de utilização do protocolo ajustados para profissionais de saúde e desenvolvedores de software (de Lima e Peres, 2021), a aplicação teve o intuito de revisar a utilização do Guia. Os procedimentos MSLs e MSRNs foram realizados e estão disponíveis na Seção 3 desta dissertação.

4.6 CATALOGAÇÃO DAS AMOSTRAS

De acordo com (da Cunha e de Oliveira Cavalcanti, 2008), a catalogação é uma atividade que “abrange não somente a descrição bibliográfica, mas também a análise temática com seus produtos, entre elas a identificação temática”. Os catálogos são os produtos finais de uma catalogação, um conjunto ordenado, que possuem o objetivo manter um padrão estruturado e disponibilização da informação. Para a catalogação das amostras deste catálogo, foi elaborado uma tabela visando tratar e organizar as informações das amostras, essa tabela foi elaborada com base nas extrações dos procedimentos MSL e MSRNa. Além disso, foram discutidos em reuniões, com os pesquisadores envolvidos, itens que poderiam ser catalogados. A seguir a descrição dos itens para catalogação:

Tabela 4.1: Descrição dos itens para catalogação

Item	Descrição
ID (ID)	O ID é o código identificador individual de cada amostra /tecnologia/aplicação
Autor(Desenvolvedor)	Nome do responsável que possui a propriedade intelectual.
Nome da aplicação (N. aplic.)	Título ou nome principal, nomeado pelo autor para aplicação.
Descrição (Descrição)	Breve descrição da aplicação.

Tabela 4.1 continuação da tabela

Categoria (Categ.)	As categorias podem ser classificadas no conjunto da telessaúde como, por exemplo: teleconsulta, telemonitoramento, telediagnóstico, entre outros.
Código aberto (Cód. Aberto)	Para determinar o código aberto, foi considerado se a aplicação possuía totalmente o uso na sua composição ou se a aplicação possuía parcialmente por utilização de componentes de código aberto.
Disponibiliza código aberto (Disp. cód.)	Para determinar a disponibilização, foi considerado se aplicação era licenciado com uma licença de código aberto.
Suporta outras tecnologias gratuitas (Téc. Gratui.)	Foram considerados outras tecnologias gratuitas, aquelas que podem ser utilizadas durante a realização de atividades da tele-saúde que possuem acesso gratuito (aplicações que não possuem código aberto e nem disponibilizam o código-fonte, mas disponibilizam serviços gratuitos) que podem ser utilizado como suporte para telessaúde.
Linguagem de implementação (Ling. Imp.)	Foram considerados diferentes usos de linguagens de programação que pode ser compilado ou script que pode ser interpretado.
Plataforma (WEB, APP) (Plataf.)	Foram considerados plataformas de aplicativos como, por exemplo: nativos(desenvolvido com uma linguagem de programação específica para um tipo de sistema operacional), híbridos (desenvolvido para funcionar em várias plataformas distintas, reconhecido em todos os sistemas operacionais). Além de plataformas web, como, por exemplo: site que não adaptam o tamanho das suas páginas, sites responsivos (se comporta como um aplicativo) e sistema web (acesso apenas por usuários cadastrados).
Tipo de dados gerados /utilizados(Tipo de dados)	Corresponde aos dados que podem ser gerados ou utilizados durante a realização de serviços, ou atividades com a telessaúde.
Padrão de troca de informação (Padr. troc. infor.)	Corresponde a identificação de padrões que as tecnologias possam estar utilizando.
Abordagem interoperável (Interop.)	Corresponde a identificação de troca coerente de informações e serviços entre sistemas.
Requisitos/recursos necessários (Requeridos.)	Corresponde necessidade de utilizar ativos tecnológicos tangíveis (que se pode tocar) e intangíveis (que não se pode tocar) visando a melhor desempenho da tecnologia.
Instruções para uso (Instr. uso)	Corresponde a informação específica, visando a praticidade e a facilidade para utilização da tecnologia.
Aplicável a epidemiologia (Epidem.)	Identificação da tecnologia para apoio em realidades epidemiológicas
Histórico (Histór.)	Indica os pontos, processos e eventos ocorridos até o desenvolvimento da tecnologia.
Origem (Orig.)	Indica ponto inicial no qual a tecnologia está acessível.

Tabela 4.1 continuação da tabela

Data da última atualização (Dados)	Indica ao período de execução mais recente, visando identificar se a tecnologia está atualizada ou em uso.
País de utilização (País)	Indica a localização geográfica do desenvolvimento da tecnologia.

4.6.1 Estrutura do catálogo

- **Amostra 1- Tecnologias de bases científicas:** são aquelas encontradas através da condução de MSLs, em bases da literatura científica e são tecnologias desenvolvidas com finalidade para telessaúde. Estes Mapeamentos foram realizados no contexto de quatro países: Brasil, África do Sul, Canadá e Inglaterra.
- **Amostra 2- Tecnologias de repositórios não científicos:** que foram encontradas por condução de mapeamentos sistemáticos em repositório não acadêmicos, repositório do *GitHub* e *google play store*, utilizando como parâmetro os Guias de (de Lima e Peres, 2021). Estes Mapeamentos foram realizados no contexto Nacional e Internacional.
- **Amostra 3- Componentes de código aberto:** componentes ou partes código aberto, que podem ou não, ser desenvolvidos com finalidade para telessaúde, mas que suportam a utilização para telessaúde. Essas tecnologias foram encontrados durante a execução dos procedimentos MSL e MSRNA.
- **Amostra 4- Tecnologias gratuitas:** são aquelas tecnologias que podem ser utilizadas durante a realização de atividades da telessaúde que possuem acesso gratuito (aplicações que não possuem código aberto e nem disponibilizam o código-fonte, mas disponibilizam serviços gratuitos) que podem ser utilizadas como suporte para telessaúde. Essas tecnologias foram encontrados durante a execução dos procedimentos MSL e MSRNA.

4.7 DISPONIBILIZAÇÃO DO CATÁLOGO

O catálogo foi desenvolvido a partir de estudos exploratórios apresentados no capítulo 3, com base nas amostras selecionadas nos Mapeamentos Sistemáticos (MS) da literatura e MS em repositórios não acadêmico. Foram identificadas 20 tecnologias de bases científicas, 45 tecnologias de repositórios de código não acadêmico, 41 tecnologias de repositório de aplicativo não acadêmico, 18 componentes de código e 8 aplicações gratuitas.

Além disso, o catálogo de produtos de serviços desenvolvidos pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) ², foi utilizado como inspiração e modelo para estruturação. A versão em PDF do catálogo foi disponibilizada para download em (*link*).

4.8 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou como o catálogo de tecnologias abertas de telessaúde foi elaborado, pensando em auxiliar os desenvolvedores de software durante a criação de aplicações de telessaúde, e também nós profissionais de saúde que podem precisar de tecnologias para realizar os serviços remotos de saúde. As tecnologias foram obtidas através de Mapeamentos sistemáticos (MS) em bases científicas e repositórios não científico, a fim de construir uma base aberta de tecnologias de fácil e livre acesso.

²catálogo de produtos de serviços: (*link*)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação de mestrado teve o objetivo de apresentar a realização de mapeamentos sistemáticos, de modo a gerar um catálogo aberto com as amostras de telessaúde encontradas. Desse modo, este catálogo apoiará desenvolvedores de software e profissionais de saúde, com recursos tecnológicos que podem ser reutilizados de acordo com a necessidade individual de cada perfil.

Para alcançar as tecnologias, inicialmente, esta pesquisa apresentou apenas a busca no contexto nacional, com a realização do MSL no Brasil, a fim de verificar as contribuições e o panorama de tecnologias abertas no Brasil. Estes estudos preliminares permitiram observar como as tecnologias podem contribuir no ambiente da saúde. A partir desta busca preliminar, foi possível realizar novos MSLs no contexto internacional, a fim de alcançar novos resultados e expandir a amostra de tecnologias. Os resultados do MSLs motivaram esta pesquisa, a realizar uma avaliação de um estudo de viabilidade, de um mapeamento sistemático em repositórios não-acadêmico (MSRNA). Os resultados deste estudo de viabilidade foram satisfatórios e mostraram um bom desempenho de resultados ao ser utilizado neste trabalho, o que possibilitou a realização de mais buscas em repositórios não-acadêmico.

A partir destes resultados, propôs-se a criação do catálogo de tecnologias abertas de telessaúde. O catálogo foi elaborado como produto final, desenvolvido como material de divulgação com o uso da ferramenta Adobe Photoshop ¹ e gerado em PDF. Para a inserção de conteúdo do catálogo, foram utilizados os resultados de mapeamentos sistemáticos realizados em bases acadêmicas e repositórios não acadêmicos. O processo da coleta e catalogação das amostras se tornou interessante, pois, além das amostras encontradas, foi possível alcançar outros componentes de códigos que podem ser utilizados como apoio durante serviços de telessaúde. A catalogação das aplicações encontradas visa facilitar o acesso e o reuso de tecnologias confiáveis e de distribuição livre.

5.2 CONTRIBUIÇÕES

As principais contribuições desta dissertação de mestrado são apresentadas a seguir:

- Estudos visando identificar tecnologias de telessaúde. Desse modo, foi realizado mapeamentos sistemáticos da literatura para alcançar tecnologias de bases científicas e identificar o panorama tecnológico aberto da telessaúde a nível nacional e internacional.
- Estudos em repositórios não-acadêmicos, que foram realizados visando identificar a nível nacional e internacional, no contexto epidemiológico e geral. Estes estudos fortaleceram os resultados e amostras tecnológicas abertas.
- Disponibilização de um catálogo de tecnologias abertas como produto final dos procedimentos e resultados realizados nesta dissertação. Este catálogo poderá contribuir para melhor experiência de desenvolvedores de software e profissionais de saúde, incentivando na reutilização de aplicações para o ambiente da saúde.

¹Adobe Photoshop: software de criação de imagens e design de nível internacional

5.3 LIMITAÇÕES

- A autora deste trabalho não é especialista ou profissional de saúde, entretanto foi realizado os MSNRA 5 e 6, utilizando o guia para profissional de saúde, com o intuito de revisar o guia e compreender a capacidade do alcance de tecnologias de saúde no cenário de profissionais de saúde;
- A *string* de busca utilizada nos procedimentos pode não contemplar todos os sinônimos existentes para os termos identificados, sendo insuficiente para capturar todos os trabalhos relevantes;
- O catálogo não foi validado ou avaliado por meio de experimentos para desenvolvedor e profissionais de saúde; e
- O catálogo não é uma ferramenta que automatiza a escolha das tecnologias de acordo com o perfil de desenvolvedor e profissional de saúde.

5.4 PERSPECTIVAS FUTURAS

A realização deste trabalho de pesquisa levou ao desenvolvimento de um catálogo de tecnologias abertas de telessaúde, voltada para desenvolvedores de software e profissionais de saúde. Estes resultados abrem novas perspectivas de pesquisa que podem ser exploradas em trabalhos futuros. Os principais trabalhos futuros são detalhados a seguir.

- Extensão de Mapeamentos em repositórios não acadêmicos: Considerando que os MSRNAS realizados foram recuperados somente dos repositórios do *GitHub* e *google Play Store*, pretendem-se realizar novas buscas por tecnologias em outros repositórios para aumentar o alcance e obter maiores resultados. A importância desta extensão consiste na possibilidade de desenvolvimento de uma ferramenta de localização dessas amostras.
- Banco de amostras: Criação de um repositório com as ferramentas e componentes de códigos, de modo a disponibilizar os materiais;
- Desenvolvimento Web: Desenvolvimento da plataforma com as tecnologias, que seja possível reutilizar, levando em consideração as necessidades dos desenvolvedores e profissionais de saúde. E que também possa alcançar outros perfis de profissionais.
- Possibilidade de novos trabalhos científicos: Essa dissertação poderá servir de base para a realização de novas dissertações de mestrado, Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) e teses de doutorado. As oportunidades de trabalho e perspectivas identificadas nesta pesquisa sobre Tecnologias abertas de telessaúde podem proporcionar um direcionamento às propostas e práticas de saúde nesse contexto.

REFERÊNCIAS

- Abelson, J., Miller, F. A. e Giacomini, M. (2009). **What does it mean to trust a health system?: A qualitative study of Canadian health care values.** *Health policy*, 91(1):63–70.
- Abrahams, J. e Molefi, M. (2006). **Implementing telemedicine in South Africa ‘A South African Experience’.** *International Hospital Federation Reference Book*, 2007:69–71.
- Adepoju, P. (2020). **Nigeria responds to COVID-19; first case detected in sub-Saharan Africa.** *Nature medicine*, páginas NA–NA.
- Almeida, B. d. A., Doneda, D., Ichihara, M. Y., Barral-Netto, M., Matta, G. C., Rabello, E. T., Gouveia, F. C. e Barreto, M. (2020). **Preservação da privacidade no enfrentamento da COVID-19: dados pessoais ea pandemia global.** *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(suppl 1):2487–2492.
- Barata, R. B. (2013). **Epidemiologia e políticas públicas.** *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 16:3–17.
- Barbosa, I. d. A. (2015). **Avaliação dos elementos de comunicação percebidos por médicos e enfermeiros no cuidado por telessaúde.** Tese de doutorado, Universidade de São Paulo.
- Basile, F., Thomé, M., Amate, F. C., Rodrigues, R., Bastos, S. e Goroso, D. G. (2016). **Segurança de transferência de dados em Telessaúde e Telemedicina.** *Proteção à privacidade e acesso às informações em saúde: tecnologias, direitos e ética*, páginas 279–298.
- Baylak, A. (2020). **Telehealth in rural Canada: Emergent technologies to address historical issues.** *Canadian Journal of Nursing Informatics*, 15(2).
- Behar, J. A., Liu, C., Kotzen, K., Tsutsui, K., Corino, V. D., Singh, J., Pimentel, M. A., Warrick, P., Zaunseder, S., Andreotti, F. et al. (2020). **Remote health monitoring in the time of COVID-19.** *arXiv e-prints*, páginas arXiv–2005.
- Belber, G. S., dos Santos Passos, V. C., da Costa Borysow, I. e Maeyama, M. A. (2021). **Contribuições do Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes na formação de recursos humanos na atenção básica.** *Brazilian Journal of Development*, 7(1):1198–1219.
- Binda Filho, D. L. e Zaganelli, M. V. (2020). **Telemedicina em tempos de pandemia: serviços remotos de atenção à saúde no contexto da COVID-19.** *Humanidades e tecnologia (FINOM)*, 25(1):115–133.
- Bizello, M. L. et al. (2019). **A construção do catálogo de Panizzi: uma análise documental.**
- Brasil (2020a). **Fundação Oswaldo Cruz. Fundação. Direito à saúde.** <https://pensesus.fiocruz.br/direito-a-saude>. Acesso em: 26 ago. 2020.
- Brasil (2020b). **Lei nº 13.989, de 15 de abril de 2020. Dispõe sobre o uso da telemedicina durante a crise causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2).** *Diário Oficial da União*.

- Caetano, R., Silva, A. B., Guedes, A. C. C. M., Paiva, C. C. N. d., Ribeiro, G. d. R., Santos, D. L. e Silva, R. M. d. (2020). **Desafios e oportunidades para telessaúde em tempos da pandemia pela COVID-19: uma reflexão sobre os espaços e iniciativas no contexto brasileiro.** *Cadernos de Saúde Pública*, 36:e00088920.
- Care, A. (2022). **Sistema de saúde da Inglaterra.** <https://www.allianzcare.com/pt/sobre-nos/blog/2018/04/sistema-nacional-de-saude-na-inglaterra.html>. Acesso em: 12 Março. 2022.
- Carrer, F. C. d. A., Matuck, B. F., Lucena, E. H. G. d., Martins, F. C., Pucca Junior, G. A., Galante, M. L., Tricoli, M. F. d. M. e Macedo, M. C. S. (2020). **Teleodontologia e SUS: uma importante ferramenta para a retomada da Atenção Primária à Saúde no contexto da pandemia de COVID-19.**
- Casson, T. e Ryan, P. S. (2006). **Open Source Adoption in the Public Sector, and Their Relationship to Microsoft's Market Dominance.** *STANDARDS EDGE: UNIFIER OR DIVIDER?*, página 87.
- Cavalini, L. T. e Cook, T. W. (2012). **Sistemas de informação em saúde: a importância do software livre e da modelagem multinível.** *Jornal Brasileiro de TeleSaúde*, 1(1):15–22.
- CFM (2002). **Resolução n.º 1.643/2002-Conselho Federal de Medicina.** <https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Resolucao-CFM-1643-2002-08-07.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.
- Charleaux, J. P. (2020). **SO que é e como funciona o SUS britânico.** <https://www.nexojornal.com.br/expresso/2020/04/14/O-que-%C3%A9-e-como-funciona-o-SUS-brit%C3%A2nico>. Acesso em: 12 Março. 2022.
- Chauhan, V., Galwankar, S., Arquilla, B., Garg, M., Di Somma, S., El-Menyar, A., Krishnan, V., Gerber, J., Holland, R. e Stawicki, S. P. (2020). **Novel coronavirus (COVID-19): Leveraging telemedicine to optimize care while minimizing exposures and viral transmission.** *Journal of emergencies, trauma, and shock*, 13(1):20.
- Chitungo, I., Mhango, M., Mbunge, E., Dzobo, M. e Dzinamarira, T. (2021a). **Digital technologies and COVID-19: reconsidering lockdown exit strategies for Africa.** *The Pan African Medical Journal*, 39.
- Chitungo, I., Mhango, M., Mbunge, E., Dzobo, M., Musuka, G. e Dzinamarira, T. (2021b). **Utility of telemedicine in sub-Saharan Africa during the COVID-19 pandemic. A rapid review.** *Human behavior and emerging technologies*.
- Chu, D. K., Akl, E. A., Duda, S., Solo, K., Yaacoub, S., Schünemann, H. J., El-harakeh, A., Bognanni, A., Lotfi, T., Loeb, M. et al. (2020). **Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis.** *The lancet*, 395(10242):1973–1987.
- Coelho, E. M. (2001). **Governo eletrônico e seus impactos na estrutura e na força de trabalho das organizações públicas.** *Revista do Serviço Público*, 52(2):110–130.
- Commission, C. Q. (2012). *The state of health care and adult social care in England in 2011/12*, volume 763. The Stationery Office.

- Contreras, C. M., Metzger, G. A., Beane, J. D., Dedhia, P. H., Ejaz, A. e Pawlik, T. M. (2020). **Telemedicine: patient-provider clinical engagement during the COVID-19 pandemic and beyond.** *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 24(7):1692–1697.
- Correa, B. S., Gonçalves, B., Teixeira, I. M., Gomes, A. T. e Ziviani, A. (2011). **AToMS: a ubiquitous teleconsultation system for supporting AMI patients with prehospital thrombolysis.** *International journal of telemedicine and applications*, 2011.
- Cortes, A. e Pires, M. (2022). **Sistema de saúde da Inglaterra: saiba como funciona o NHS.** <https://www.eurodicas.com.br/sistema-de-saude-da-inglaterra/>. Acesso em: 12 Março. 2022.
- Costa¹, K. C. e Orlovski, R. (2014). **A importância da utilização do software na área da saúde.**
- da Costa, C. G. A. e de Fatima Marin, H. (2020). **Monitoramento e Avaliação da Saúde Digital: atualização dos métodos e modelos de maturidade.** *Journal of Health Informatics*, 12(4).
- da Cunha, M. B. e de Oliveira Cavalcanti, C. R. (2008). **Dicionário de biblioteconomia e arquivologia.** Briquet de Lemos Livros.
- da Silva Marcelo, C. A., Coutinho, M. A. P., Lara, C. R., Paraizo, C. M. S. e Fava, S. M. C. L. (2020). **Aplicativos móveis sobre diabetes mellitus-Revisão Narrativa.** *Journal of Health Informatics*, 12(2).
- de Camargo Catapan, S. e Calvo, M. C. M. (2022). Contexto macro-institucional brasileiro para implantação da teleconsulta médica *brasilian macro-institutional context to implement medical teleconsultation.* *Brazilian Journal of Health Review*, 5(1):27–46.
- de Lima, L. F. e Peres, L. M. (2021). **Protocolo de Mapeamento Sistemático para Busca de Aplicativos de Saude em Repositórios Nao-acadêmicos.** Em *Anais do I Workshop de Práticas de Ciência Aberta para Engenharia de Software*, páginas 7–12. SBC.
- Developers (2021). **Permissões android.** <https://developer.android.com/guide/topics/permissions/overview?hl=pt-br>. Acesso em: 12 maio 2022.
- Dimer, N. A., Canto-Soares, N. d., Santos-Teixeira, L. d. e Goulart, B. N. G. d. (2020). **Pandemia do COVID-19 e implementação de telefonaudiologia para pacientes em domicílio: relato de experiência.** Em *CoDAS*, volume 32. SciELO Brasil.
- Dodoo, J. E., Al-Samarraie, H. e Alzahrani, A. I. (2021). **Telemedicine use in Sub-Saharan Africa: Barriers and policy recommendations for Covid-19 and beyond.** *International Journal of Medical Informatics*, 151:104467.
- Dogac, A., Laleci, G. B., Kirbas, S., Kabak, Y., Sinir, S. S., Yildiz, A. e Gurcan, Y. (2006). **Artemis: deploying semantically enriched web services in the healthcare domain.** *Information Systems*, 31(4-5):321–339.
- d’Ornellas, M. C. e Rocha, R. P. d. (2002). **Acesso e Privacidade: Em Busca da Segurança das Informações em Bancos de Dados Médicos.** Em *Anais do VII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde (CBIS)*, páginas 76–81.

- Eddison, N., Healy, A., Calvert, S. e Chockalingam, N. (2021). **The emergence of telehealth in orthotic services across the United Kingdom.** *Assistive Technology*, páginas 1–6.
- Edgerley, S., Zhu, R., Quidwai, A., Kim, H. e Jeimy, S. (2022). **Telemedicine in allergy/immunology in the era of COVID-19: a Canadian perspective.** *Allergy, Asthma & Clinical Immunology*, 18(1):1–6.
- Ezran, M., Morisio, M. e Tully, C. (2002). *Practical software reuse*. Springer Science & Business Media.
- Fernandes, B. N., de Araújo, G. K. N., Oliveira, L. M., Gonçalves, C. B., Souto, R. Q. et al. (2021a). **COMPARATIVO DE PRÁTICAS EM ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE BRASILEIRAS E CANADENSES: RUMO A UMA ENFERMAGEM GLOBAL.** *Revista Enfermagem Atual In Derme*, 95(34):ID–1089.
- Fernandes, M. G., da Silva, I. S. e de Souza Abud, A. K. (2021b). **MAPEAMENTO TECNOLÓGICO DOS REGISTROS DE SOFTWARES DE TELEMEDICINA NO BRASIL.** Em *11th International Symposium on Technological Innovation*.
- Ferreira, H. e Naves, T. F. (2011). **Reuso de software: Suas vantagens, técnicas e práticas.** *IX. Enacom*, 4.
- Flórez, S. e Alcina, A. (2011). **Catálogo de software libre para la traducción.** *Tradumàtica: traducció i tecnologies de la informació i la comunicació*, (9):57–73.
- FMRSC (2020). **FMRAC Framework on telemedicine.** <https://fmrac.ca/fmrac-framework-on-telemedicine/>. Acesso em: 26 marc. 2021.
- Garcia, M. e Gonçalves, A. (2020). **O modelo de saúde pública no Reino Unido.** *Intr@ ciência: Revista Científica*, 19(1):1–8.
- Gomes, D. L. S. (1994). **Epidemiology for nurses.** *Revista latino-americana de enfermagem*, 2(1):31–39.
- Goodridge, D. e Marciniuk, D. (2016). **Rural and remote care: Overcoming the challenges of distance.** *Chronic respiratory disease*, 13(2):192–203.
- Greenhalgh, T., Wherton, J., Shaw, S. e Morrison, C. (2020). **Video consultations for covid-19.**
- Guiraldelli, F. A. C. d. C. B. (2019). **Identificação de perfis de permissões em aplicativos móveis utilizando agrupamento e visualização.**
- Gulube, S. e Wynchank, S. (2001). **Telemedicine in South Africa: success or failure?** *Journal of telemedicine and telecare*, 7(2_suppl):47–49.
- Haddad, A. E., da Silva, D. G., Monteiro, A., Guedes, T. e Figueiredo, A. M. (2016). **Follow up of the legislation advancement along the implementation of the Brazilian Telehealth Programme.** *Journal of the International Society for Telemedicine and eHealth*, 4:e11–1.
- Harzheim, E., Katz, N., Ferri, C., Fernandes, J. G. e Barbosa, I. (2017). **Guia de avaliação, implantação e monitoramento de programas e serviços em telemedicina e telessaúde.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Hospital Alemão Oswaldo Cruz.

- Hassan, A., Mari, Z., Gatto, E. M., Cardozo, A., Youn, J., Okubadejo, N., Bajwa, J. A., Shalash, A., Fujioka, S., Aldaajani, Z. et al. (2020). **Global survey on telemedicine utilization for movement disorders during the COVID-19 pandemic.** *Movement Disorders*, 35(10):1701–1711.
- HPCSA (2020). **Health Professions Council of South Africa.** <https://www.hpcsa.co.za/>. Acesso em: 26 marc. 2021.
- Johnson, C., Dupuis, J. B., Goguen, P. e Grenier, G. (2021). **Changes to telehealth practices in primary care in New Brunswick (Canada): A comparative study pre and during the COVID-19 pandemic.** *PloS one*, 16(11):e0258839.
- Junior, H. H., Cassiano, J. L. F., Figueira-Sampaio, A. S., dos Santos, E. E. F. e Carrijo, G. A. (2013). **Web-Math: catálogo online com software educativos gratuitos de Matemática.** Em *Anais do Congresso Internacional de Informática Educativa-TISE, Porto Alegre*, páginas 692–694.
- Kayyali, R., Hesso, I., Mahdi, A., Hamzat, O., Adu, A. e Nabhani Gebara, S. (2017). **Telehealth: misconceptions and experiences of healthcare professionals in England.** *International Journal of Pharmacy Practice*, 25(3):203–209.
- Keshvaridoost, S., Bahaadinbeigy, K. e Fatehi, F. (2020). **Role of telehealth in the management of COVID-19: lessons learned from previous SARS, MERS, and Ebola outbreaks.** *Telemedicine and e-Health*, 26(7):850–852.
- Kiah, M. L. M., Haiqi, A., Zaidan, B. e Zaidan, A. (2014). **Open source EMR software: Profiling, insights and hands-on analysis.** *Computer methods and programs in biomedicine*, 117(2):360–382.
- Kitchenham, B. e Charters, S. (2007). **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.**
- Kon, F., Kon, R. e Brandao, J. R. (2009). **Sistema Móvel Multimídia de Código Aberto para Atenç ao Primária de Saude com Visitas Domiciliares.**
- Kulig, J. C. e Williams, A. M. (2011). *Health in rural Canada.* UBC Press.
- Laurent, A. M. S. (2004). *Understanding open source and free software licensing: guide to navigating licensing issues in existing & new software.* O'Reilly Media, Inc.
- Le Roux, A. (2008). **Telemedicine: a South African legal perspective.** *Journal of South African Law/Tydskrif vir die Suid-Afrikaanse Reg*, 2008(1):99–114.
- Lowe, C. R. e Kostrzewski, J. (1973). **Epidemiología: guía de métodos de enseñanza.** Em *Epidemiología: guía de métodos de enseñanza*, páginas 245–245.
- Lung, W. C. (2006). **Telemedicina e Telessaúde-Uma abordagem sob a visão de estratégia de saúde apoiada por tecnologia.** *Atualidades Brasileiras em Telemedicina e Telesaúde*, 2:3–5.
- Machado, F. C., Oliveira, L. C., Silva, D. L. M., de Amorim Carvalho, T., Novais, V. R. e de Sousa Menezes, M. (2021). **Teleorientação com o uso de ferramentas digitais no auxílio ao atendimento odontológico em época de pandemia da COVID-19: revisão integrativa da literatura.** *Research, Society and Development*, 10(6):e17210615663–e17210615663.

- Mahlathi, P. e Dlamini, J. (2015). **Minimum data sets for human resources for health and the surgical workforce in South Africa's health system: a rapid analysis of stock and migration.** *African Institute of Health and Leadership Development*.
- Mahmoodpoor, A., Akbarzadeh, M. A., Sanaie, S. e Hosseini, M.-S. (2020). **Role of telehealth in outbreaks—Where the classical healthcare systems fail.** *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 41(8):992–994.
- Majeed, A. e Molokhia, M. (2020). **Vaccinating the UK against covid-19.**
- Maldonado, J. M. S. d. V., Marques, A. B. e Cruz, A. (2016). **Telemedicine: challenges to dissemination in Brazil.** *Cadernos de saude publica*, 32.
- Marchildon, G. P., Allin, S., Merkur, S. et al. (2020). **Canada: Health system review.** *Health Systems in Transition*, 22(3).
- Marques Jr, E. T., Maciel Filho, R. e August, P. N. (2008). **Overcoming health inequity: potential benefits of a patient-centered open-source public health infostructure.** *Cadernos de saude publica*, 24:547–557.
- McCracken, M. G., Adam, H. J., Blondeau, J. M., Walkty, A. J., Karlowsky, J. A., Hoban, D. J., Zhanel, G. G. e Mulvey, M. R. (2019). **Characterization of carbapenem-resistant and XDR *Pseudomonas aeruginosa* in Canada: results of the CANWARD 2007–16 study.** *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 74(Supplement_4):iv32–iv38.
- Mcglynn, J. e Ranson, P. (2021). **TELEHEALTH IN THE UNITED KINGDOM: CONSIDERATIONS FOR PROVIDERS.** <https://www.morganlewis.com/pubs/2021/02/telehealth-in-the-united-kingdom-considerations-for-providers-cv19-1f>. Acesso em: 12 mar. 2022.
- Mélo, C. B., Farias, G. D., Ramalho, H. V. B., dos Santos, J. M. G., da Rocha, T. T., Gonçalves, E. J. G., de Moura, R. B. B. e Dalle Piagne, C. S. L. (2021). **Teleconsulta no SUS durante a pandemia da COVID-19 no Brasil.** *Research, Society and Development*, 10(8):e54010817675–e54010817675.
- Mendonça, A. B. d. M. R., Soares, B. F., Miyazawa, A. P., de Oliveira, S. G. et al. (2021). **REDE UNIVERSITÁRIA DE TELEMEDICINA NO ESTADO DE ALAGOAS: UM ESTUDO DE CASO.** *Interfaces Científicas-Saúde e Ambiente*, 8(3):435–443.
- Miller, E. A. (2007). **Solving the disjuncture between research and practice: telehealth trends in the 21st century.** *Health Policy*, 82(2):133–141.
- Mitano, F., Ventura, C. A. A. e Palha, P. F. (2016). **Saúde e desenvolvimento na África Subsaariana: uma reflexão com enfoque em Moçambique.** *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 26:901–915.
- Morsch (2020). **Telemedicina e Telessaúde: Qual a diferença entre elas?** <https://telemedicinamorsch.com.br/blog/telemedicina-e-telessaude>. Acesso em: 12 nov. 2020.
- O'Cathail, M., Sivanandan, M. A., Diver, C., Patel, P., Christian, J. et al. (2020). **The use of patient-facing teleconsultations in the national health service: scoping review.** *JMIR medical informatics*, 8(3):e15380.

- Ohannessian, R., Duong, T. A. e Odone, A. (2020). **Global telemedicine implementation and integration within health systems to fight the COVID-19 pandemic: a call to action.** *JMIR public health and surveillance*, 6(2):e18810.
- Okoroafor, I., Chukwuneke, F., Ifebunandu, N., Onyeka, T., Ekwueme, C. e Agwuna, K. (2017). **Telemedicine and biomedical care in Africa: Prospects and challenges.** *Nigerian journal of clinical practice*, 20(1):1–5.
- Omboni, S., Padwal, R. S., Alessa, T., Benczúr, B., Green, B. B., Hubbard, I., Kario, K., Khan, N. A., Konradi, A., Logan, A. G. et al. (2022). **The worldwide impact of telemedicine during COVID-19: current evidence and recommendations for the future.** *Connected Health*, 1(1):7–35.
- Organization, W. H. (2010). **Global Observatory for ehealth series.** [http:// www.who.int/goe/publications/ ehealth_series_vol2/en/](http://www.who.int/goe/publications/ehealth_series_vol2/en/). Acesso em: 12 nov. 2020.
- Paloski, G. d. R., Barlem, J. G. T., Brum, A. N., Barlem, E. L. D., Rocha, L. P. e Castanheira, J. S. (2020). **Contribuição do telessaúde para o enfrentamento da COVID-19.** *Escola Anna Nery*, 24.
- Pereira, C. C. A. e Machado, C. J. (2015). **Telessaúde no Brasil—conceitos e aplicações.**
- Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S. e Mattsson, M. (2008). **Systematic mapping studies in software engineering.** Em *12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE) 12*, páginas 1–10.
- Petersen, K., Vakkalanka, S. e Kuzniarz, L. (2015). **Guidelines for conducting systematic mapping studies in SE: An update.** *Information and Software Technology*.
- Pillay, L., Govender, R. e Pillay, S. (2021). **Doctor-perceived-barriers to telephone clinics at KwaZulu-Natal hospitals during the COVID-19 pandemic.** *South African Family Practice*, 63(1).
- Piropo, T. G. d. N. e Amaral, H. O. S. d. (2015). **Telessaúde, contextos e implicações no cenário baiano.** *Saúde em debate*, 39:279–287.
- Poudyal, B. S., Gyawali, B. e Rondelli, D. (2020). **Rapidly established telehealth care for blood cancer patients in Nepal during the COVID-19 pandemic using the free app Viber.** *ecancermedicalscience*, 14.
- Rafael, R. d. M. R., Neto, M., de Carvalho, M. M. B., David, H. M. S. L., Acioli, S. e de Araujo Faria, M. G. (2020). **Epidemiologia, políticas públicas e pandemia de Covid-19: o que esperar no Brasil?** *[Epidemiology, public policies and Covid-19 pandemics in Brazil: what can we expect?]* *[Epidemiologia, políticas públicas y la pandemia de Covid-19 en Brasil: que podemos esperar?]*. *Revista enfermagem UERJ*, 28:49570.
- Reynolds, C. J. e Wyatt, J. C. (2011). **Open source, open standards, and health care information systems.** *Journal of medical Internet research*, 13(1):e24.
- Richterich, A. (2020). **When open source design is vital: critical making of DIY healthcare equipment during the COVID-19 pandemic.** *Health Sociology Review*, 29(2):158–167.

- Rocha Junior, J. A. d. (2020). *Qualidade dos dados clínicos oriundos de prontuários eletrônicos segundo profissionais de tecnologia da informação em saúde e lideranças médicas especialistas em TI*. Tese de doutorado.
- Rothman, K., Greenland, S. e Lash, T. (2012). **Modern epidemiology third, mid-cycle revision edition**.
- Santana, N., Costa, G. A., Costa, S. d. S. P., Pereira, L. V., Silva, J. V. d. e Sales, I. P. P. M. (2021). **Segurança dos profissionais de saúde no enfrentamento do novo coronavírus no Brasil**. Escola Anna Nery, 24.
- Santos, A. S. O. d., Maia, S. M., Barone, N. et al. (2012). **Definindo termos: endemia, epidemia, surto, surto de síndrome grupal e pandemia**.
- Sarti, T. D., Lazarini, W. S., Fontenelle, L. F. e Almeida, A. P. S. C. (2020). **Qual o papel da Atenção Primária à Saúde diante da pandemia provocada pela COVID-19?**
- SBIS (2021). **Levantamento das Soluções de Telemedicina e Telessaúde, Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS)**. <http://sbis.org.br/levantamento-telessaude/>. Acesso em: 12 nov. 2021.
- Schut, T. (2020). *Knowledge, Understanding and Perceptions of Telemedicine Amongst Chiropractors in South Africa in Response to Covid-19*. Tese de doutorado, University of Johannesburg (South Africa).
- Shaw, D. K. (2009). **Overview of telehealth and its application to cardiopulmonary physical therapy**. *Cardiopulmonary physical therapy journal*, 20(2):13.
- Silva, D. F. e de Oliveira, M. L. C. (2020). **Epidemiologia da COVID-19: comparação entre boletins epidemiológicos**. *Comunicação Em Ciências Da Saúde*, 31:61–74.
- Silva, R. H., Gatti, M. A. N., Marta, S. N., Marafon, R. G. C., Neto, G. G. G., de Andrade, E. B. d. O., de Andrade, S. C. e das Neves Lopes, V. d. C. (2020). **Aplicativos de saúde para dispositivos móveis: Uma revisão integrativa**. *Brazilian Journal of Health Review*, 3(5):11754–11765.
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering, 9/E*. Pearson Education India.
- Souza, C. (2016). **Conselho Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde (CBTms)**. *Latin American Journal of Telehealth*.
- Souza Inacio, A., Savaris, A., Alves, J. M. e von Wangenheim, A. (2016). **GISTelemed: An online-based GIS approach to epidemiological analysis in telemedicine systems**. Em *2016 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, páginas 5376–5379. IEEE.
- Tarapanoff, K. (1995). **Técnicas para tomada de decisão nos sistemas de informação**.
- Telemedicina, P. (2020). **O que é telemedicina e como funciona?** <https://portaltelemedicina.com.br/blog/telemedicina-o-que-e-e-como-funciona>. Acesso em: 12 nov. 2020.

- Tibes, C. M. d. S., Dias, J. D. e Zem-Mascarenhas, S. H. (2014). **Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura.** *Revista Mineira de Enfermagem*, 18(2):471–486.
- Tuckson, R. V., Edmunds, M. e Hodgkins, M. L. (2017). **Telehealth.** *New England Journal of Medicine*, 377(16):1585–1592.
- Van Solingen, R., Basili, V., Caldiera, G. e Rombach, H. D. (2002). **Goal question metric (gqm) approach.** *Encyclopedia of software engineering*.
- Vargas, I. G. (2017). **SoS-Reúso: um SoS do tipo direcionado para facilitar o reúso de software.** Tese de doutorado, Universidade de São Paulo.
- Wen, C. L. (2011). **Telemedicina e telessaúde: inovação e sustentabilidade.** *Mathias I, Monteiro A, organizadores. Gold book: inovação tecnológica em educação e saúde. <http://www.telessaude.uerj.br/resource/goldbook/pdf/5.pdf>.*
- Werner, C., Murta, L., Lopes, M., Dantas, A., Lopes, L. G., Fernandes, P., Prudêncio, J. G., Marinho, A. e Raposo, R. (2007). **Brechó: Catálogo de Componentes e Serviços de Software.** *Anais da XIV Sessão de Ferramentas do XXI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, João Pessoa, PB, Brasil*, páginas 24–30.
- Wohlin, C. (2014). **Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering.** Em *Proceedings of the 18th international conference on evaluation and assessment in software engineering*, páginas 1–10.
- Ziviani, A., Gomes, A. T. A. e Saade, D. C. M. (2012). **Linha de produto de software para sistemas de informação em saúde.** *Jornal Brasileiro de TeleSaúde*, 1(1):1–10.

APÊNDICE A – RELATÓRIO TÉCNICO

A.1 LINKS PARA OS RELATÓRIOS TÉCNICOS

Relatório Técnico MSL Brasil	<i>link</i>
Relatório Técnico MSL Países	<i>link</i>
Relatório Técnico MSRNA 1	<i>link</i>
Relatório Técnico MSRNA 2	<i>link</i>
Relatório Técnico MSRNA 3	<i>link</i>
Relatório Técnico MSRNA 4	<i>link</i>
Relatório Técnico MSRNA 5	<i>link</i>
Relatório Técnico MSRNA 6	<i>link</i>

APÊNDICE B – CATÁLOGO



Universidade
Federal do Paraná

CATÁLOGO

TECNOLOGIAS ABERTAS DE TELESSAÚDE

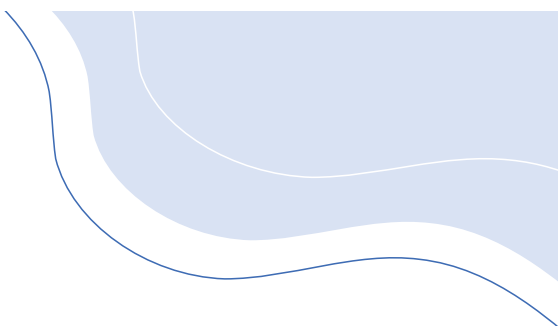
Autores:

Flávia S. S. Meireles

Luis Felipe de Lima

Letícia Mara Peres

2022



Sumário

Apresentação

Introdução e Propósito

Conceitos

Metodologia e Estrutura

Tecnologias de Bases Científicas

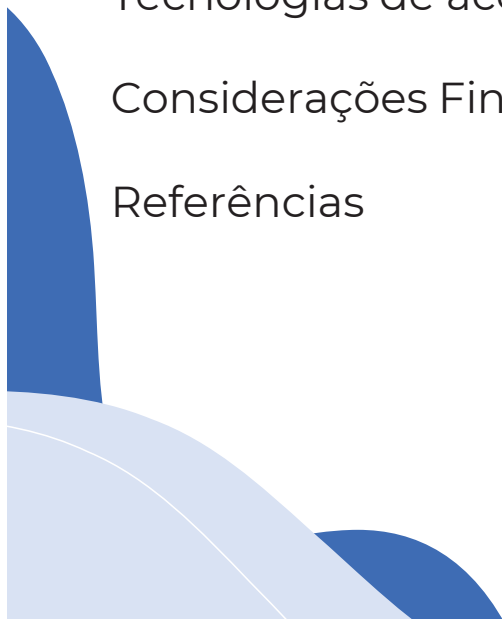
Tecnologias de Repositórios Não-Científicos

Componentes de código aberto

Tecnologias de acesso gratuito

Considerações Finais

Referências



Figuras e tabelas

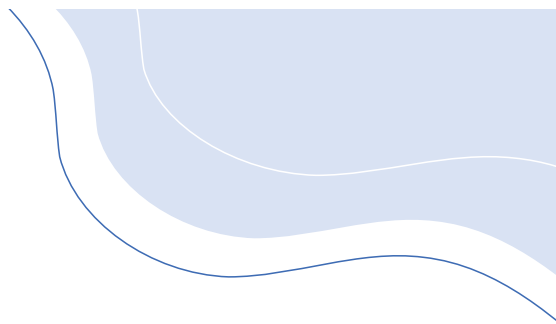


Figura 1: Metodologia





Apresentação

A proposta catálogo é apresentar uma lista de tecnologias abertas de telessaúde. No entanto, este catálogo de tecnologias abertas de telessaúde é um dos elementos de um projeto do Laboratório Fundamentos e Aplicações em Engenharia de Software (Lab FAES) do PPGInf-UFRPR, sendo desenvolvido em uma dissertação de mestrado. O propósito deste catálogo é reunir e facilitar a localização ao acesso às tecnologias abertas de telessaúde. Sendo assim, a importância deste trabalho está em facilitar o acesso de profissionais de saúde e desenvolvedores de softwares a estas tecnologias abertas, além de viabilizar a reutilização de software.



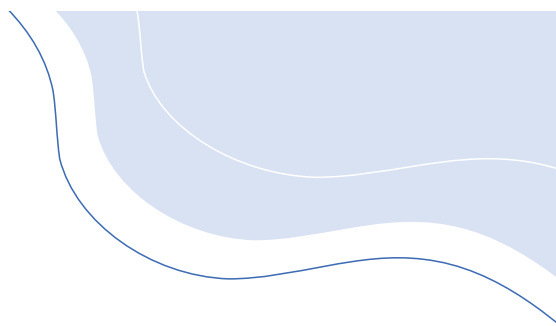


Introdução e Propósito

Para Bizello [2009], os catálogos são ferramentas importantes para representação de modelos de permanência para algo futuro. O conceito de catálogo para a ABNT 49, é um “documento que relaciona de forma metódica, localizando-os, pessoas, coisas, ou itens de uma coleção”. De uma maneira concisa, diz respeito à organização da informação permanentemente ou temporariamente (ISO 5127 (2001, p. 72).

O catálogo de tecnologias abertas de telessaúde foi elaborado com os resultados obtidos através de mapeamentos sistemáticos na literatura, Mapeamentos sistemáticos em Repositórios Não Acadêmicos e Buscas manuais em bases acadêmicas. Estas buscas foram realizadas visando contribuir com a evidenciação científica sobre o grau tecnológico aberto, assim, construindo um catálogo de tecnologias abertas de telessaúde. Espera-se que essas informações possam sugerir e orientar novas estratégias para apoio de profissionais, gestores de saúde e desenvolvedores de software.





Telessaúde, Epidemiologia, Software de código aberto e Reuso

Nesta seção serão contextualizados os principais termos utilizados nesta pesquisa para elaboração do catálogo.





Epidemiologia

A OMS (1973) define epidemiologia como “o estudo dos fatores que determinam a frequência e a distribuição das doenças nas coletividades humanas. Enquanto a clínica dedica-se ao estudo da doença no indivíduo, analisando caso a caso, a epidemiologia debruça-se sobre os problemas de saúde em grupos de pessoas, às vezes grupos pequenos, na maioria das vezes envolvendo populações numerosas”. Além disso, a Associação Internacional de Epidemiologia define como o “estudo dos fatores que determinam a frequência e a distribuição das doenças nas coletividades humanas”. Ao enfatizar esses aspectos, a epidemiologia pode ser considerada o âmbito da ciência que estuda os diferentes fatores que influenciam na propagação de doenças. Tais fatores, implicam na frequência que as doenças aparecem, distribuição geográfica das doenças, a sua evolução e meios de prevenção.





Telessaúde

A Organização Mundial da Saúde (OMS), define a telessaúde como a oferta de todos os serviços e informações relacionadas à saúde por meio de tecnologias da informação e comunicação, em situações onde a distância é um fator crítico. A OMS refere-se à telessaúde como um modelo alternativo para apoio aos cuidados à saúde. Além disso, trabalhos como o [Pereira and Machado, 2015], [Wen, 2011] e [Belber et al., 2021], demonstram que aplicações de telessaúde melhoram os processos em saúde. Para [Sarti et al., 2020], as intervenções com a telessaúde podem ser mecanismos importantes para apoiar em situações de epidemia e pandemia.

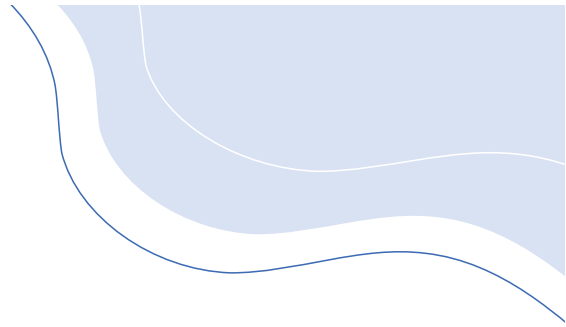




Software de código aberto

Código Aberto (OSS, do inglês “open source software”) pode garantir melhor qualidade, segurança e menor custo financeiro [Rocha Junior, 2020] [Machado et al., 2021]. O OSS é “um tipo de software de computador em que o código-fonte é lançado sob uma licença na qual o detentor dos direitos autorais concede aos usuários os direitos de usar, estudar, alterar e distribuir o software para qualquer pessoa e para qualquer finalidade” e [Laurent, 2004]. O uso OSS no desenvolvimento de tecnologias da área da saúde fornece uma opção viável e valiosa para colaboração, liberdade e desenvolvimento contínuo [Cavalini and Cook, 2012].

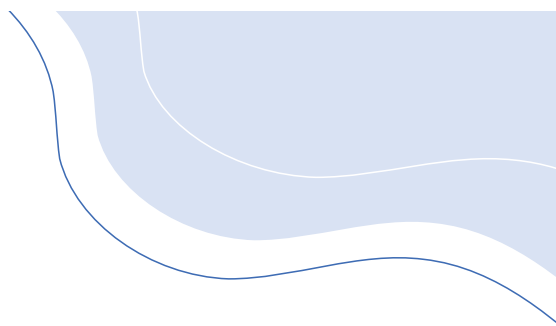




Reuso

De acordo com Ferreira and Naves [2011], o reuso compreende a prática aplicada ao desenvolvimento de software, com artefatos, aplicações e códigos, já existentes e desenvolvidos em um padrão reutilizável para a geração de um novo. Para Van Solingen et al. [2002], reusar é todo o processo de experiência no desenvolvimento de software (produtos, processos e outros conhecimentos), sem limitar a reuso de código. Portanto, reusar software pode representar a exploração de similaridades funcionais oferecendo benefícios como melhor qualidade, redução de custos, boa produtividade e desempenho [Ezran et al., 2002].





Metodologia e estrutura do catálogo

Nesta seção serão descritos o método utilizado e estrutura da apresentação do catálogo.



Método

Este catálogo possui ênfase em mostrar o panorama tecnológico aberto de soluções de telessaúde com possíveis usos em realidades epidemiológicas. Para atingir os objetivos propostos deste catálogo a metodologia usada para o desenvolvimento seguiu conforme as seguintes atividades: (1) levantamento bibliográfico; (2) realização dos mapeamentos sistemáticos e *snowballing* no contexto do Brasil; (3) realização dos mapeamentos sistemáticos e *snowballing* no contexto da África do Sul, Canadá e Inglaterra; (4) realização de mapeamento sistemático e *snowballing* em repositório não acadêmico no contexto do nacional e internacional; (5) construção do catálogo.

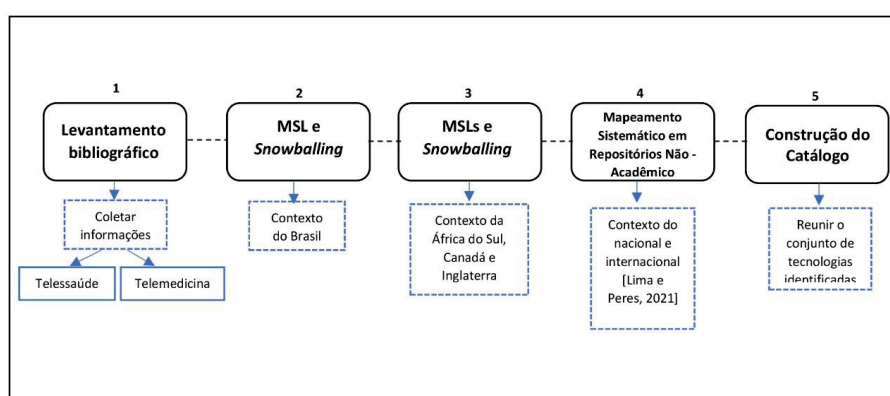
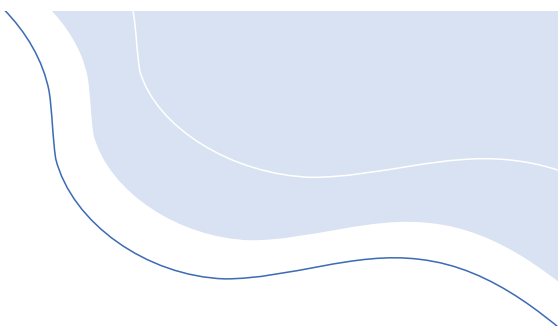
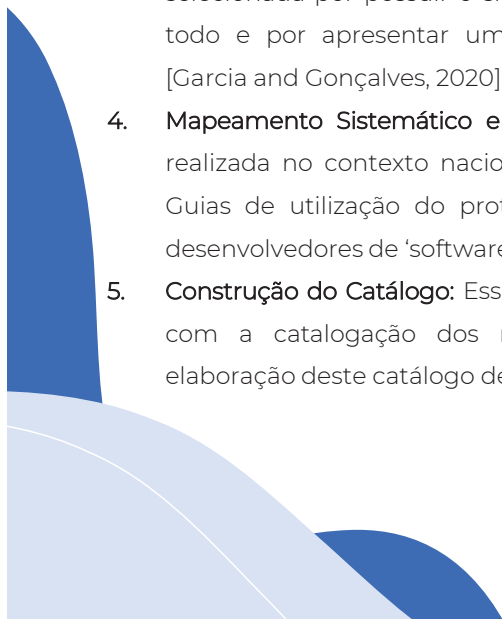


Figura 1: Metodologia [Elaborada pelos autores]



Método

1. **Levantamento bibliográfico:** esta etapa consiste na realização de um estudo para coletar informações sobre tecnologias que apoiem a telessaúde para contextualizar, identificando o problema de pesquisa e desafios relacionados.
 2. **MSL e *Snowballing* Brasil:** esta etapa foi realizada considerando estudos secundários para coletar informações sobre as tecnologias de código-fonte aberto que apoiam a telessaúde e telemedicina no cenário epidemiológico no contexto do Brasil.
 3. **MSL e *Snowballing* África do sul, Canadá e Inglaterra:** esta etapa foi realizada considerando estudos secundários para expandir a coleta informações, para isto foi realizado a busca no contexto de três países (África do Sul, Canadá e Inglaterra) sobre as tecnologias de código-fonte aberto que apoiam a telessaúde no cenário epidemiológico. Os países foram escolhidos por: África do Sul, por possuir um contexto semelhante com o Brasil, ambos são países em desenvolvimento. O Canadá foi selecionado por ser referência em tecnologia, em comparação ao Brasil, o modelo de telessaúde possui diferenças econômicas, políticas e sociais [Abelson et al., 2009]. A Inglaterra foi selecionada por possuir o sistema público de saúde mais antigo do mundo todo e por apresentar uma das primeiras intervenções com telessaúde [Garcia and Gonçalves, 2020].
 4. **Mapeamento Sistemático em Repositórios não acadêmicos:** esta etapa foi realizada no contexto nacional e internacional, utilizando como parâmetro Guias de utilização do protocolo ajustados para profissionais de saúde e desenvolvedores de 'software' [Lima and Peres, 2021].
 5. **Construção do Catálogo:** Essa etapa foi realizada ao final dos procedimentos, com a catalogação dos resultados dos procedimentos foi possível a elaboração deste catálogo de tecnologias abertas de telessaúde.
- 



Procedimentos utilizados

Mapeamento Sistemático da Literatura: Um MSL possui o objetivo de sumarizar estudos bibliográficos referentes a uma área de interesse através de investigação com métodos sistemáticos. Os Mapeamentos Sistemáticos da Literatura, foram realizadas com a finalidade buscar evidências científicas de tecnologias de código-fonte aberto de telessaúde no cenário epidemiológico no contexto dos países: Brasil, África do Sul, Canadá e Inglaterra. Foram selecionadas base de dados *Scopus*, *Science Direct*, *Web Of Science*, *Embase*, *PubMed* e uma busca manual no *Google acadêmico*.

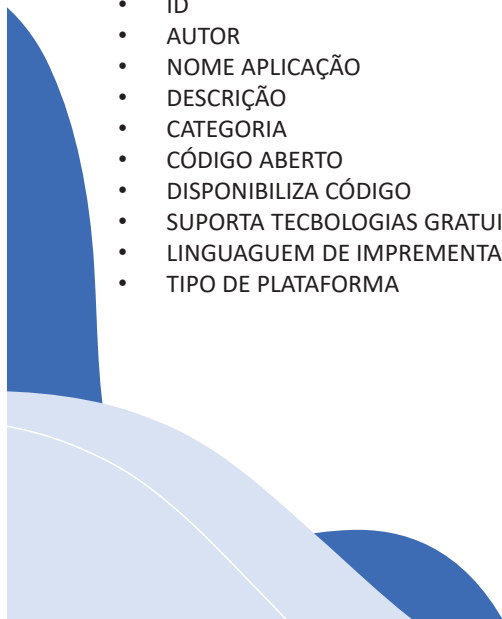
Mapeamento Sistemático em Repositório Não-Acadêmico: Para a realização do Mapeamento Sistemático em Repositórios não acadêmicos (MSRNA), foi utilizado como parâmetro os Guias de utilização do protocolo ajustados para profissionais de saúde e desenvolvedores de software [Lima and Peres, 2021]. O guia é uma adaptação de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) visando obter um protocolo para buscas de aplicativos de saúde em repositórios não-acadêmicos. Os autores relatam que foram elaborados dois guias, um para auxiliar profissional de saúde e outro para desenvolvedores de software.





Catálogo das amostras

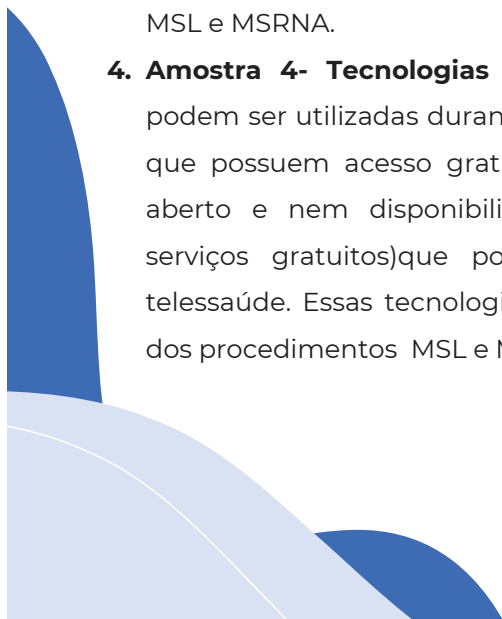
De acordo com Cunha e Cavalcanti [2008, p.70] a catalogação é uma atividade que “abrange não somente a descrição bibliográfica, mas também a análise temática com seus produtos, entre elas a identificação temática”. Os catálogos são os produtos finais de uma catalogação, um conjunto ordenado, que possuem o objetivo manter um padrão estruturado e disponibilização da informação. Para a catalogação das amostras deste catálogo foi elaborado uma planilha visando tratar e organizar as informações das amostras, essa tabela foi elaborada com base nas extrações dos procedimentos MSL e MSRNA. Além disso, foram discutidos em reuniões, com os pesquisadores envolvidos, itens que poderiam ser catalogados. A seguir a descrição dos itens para catalogação:

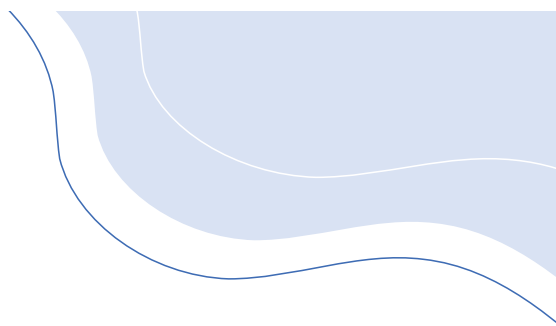
- 
- ID
 - AUTOR
 - NOME APLICAÇÃO
 - DESCRIÇÃO
 - CATEGORIA
 - CÓDIGO ABERTO
 - DISPONIBILIZA CÓDIGO
 - SUPORTA TECBOLOGIAS GRATUITAS
 - LINGUAGUEM DE IMPREMENTAÇÃO
 - TIPO DE PLATAFORMA

- PADRÃO PARA TROCA DE INFORMAÇÃO
- ABORDAGEM INTEROPERAVÉL
- REQUISITO E RECURSOS NECESSÁRIOS
- INSTRUÇÕES PARA USO
- APLICAVÉL A EPIDEMIOLOGIA
- HISTÓRICO
- ORIGEM
- DATA DE ATUALIZAÇÃO
- PÁIS DE UTILIZAÇÃO
- TIPO DE DADOS GERADOS E UTILIZADOS



Estrutura do catálogo

- 1. Amostra 1- Tecnologias de bases científicas:** são aquelas encontradas através da condução de MSLs, em bases da literatura científica e são tecnologias desenvolvidas com finalidade para telessaúde. Estes Mapeamentos foram realizados no contexto de quatro países: Brasil, África do Sul, Canadá e Inglaterra.
 - 2. Amostra 2- Tecnologias de repositórios não científicos:** que foram encontradas por condução de mapeamentos sistemáticos em repositório não acadêmicos, repositório do *GitHub* e *google play store*, utilizando como parâmetro os Guias de Lima and Peres [2021]. Estes Mapeamentos foram realizados no contexto Nacional e Internacional.
 - 3. Amostra 3- Componentes de código aberto:** componentes ou partes código aberto, que podem ou não, ser desenvolvidos com finalidade para telessaúde, mas que suportam a utilização para telessaúde. Essas tecnologias foram encontrados durante a execução dos procedimentos MSL e MSRNA.
 - 4. Amostra 4- Tecnologias gratuitas:** são aquelas tecnologias que podem ser utilizadas durante a realização de atividades da telessaúde que possuem acesso gratuito (aplicações que não possuem código aberto e nem disponibilizam o código-fonte, mas disponibilizam serviços gratuitos) que podem ser utilizadas como suporte para telessaúde. Essas tecnologias foram encontrados durante a execução dos procedimentos MSL e MSRNA.
- 



Tecnologias de bases científicas

Nesta seção serão apresentadas as tecnologias recuperadas de mapeamentos sistemáticos da literatura.





Tecnologias de bases científicas

Atoms

Sistema de teleconsulta e monitoramento para pacientes com infarto agudo do miocárdio (IAM).

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo e WEB

Linguagem de Programação: Html e MDA

Código aberto: Parcial

Disponibiliza código: Não

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Brasil

Disponível em:

BIOTIFF

Estrutura de arquivo digital auto documentável projetada para vincular informações clínicas

Categoria: Telediagnóstico

Tipo do produto: Site

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Canadá

Disponível em:





Tecnologias de bases científicas

Craft

Uma Estrutura Proposta para Acesso Remoto para Ensaios Clínicos

Categoria: Teleatendimento

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação:-

Código aberto: Parcial

Disponibiliza código: Não

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Canadá

Disponível em:

Gistelemed

Ferramenta de análise epidemiológica georreferenciada

Categoria: Telecardiologia

Tipo do produto: Site

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Parcial

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Brasil

Disponível em:





Tecnologias de bases científicas

Open tera

Um framework de telessaúde de código aberto, com o objetivo de facilitar a prototipagem de tais soluções por designers de software e robóticos

Categoria: Teleatendimento

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Não

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Canadá

Disponível em:

Plataf. Gestão de crises

A Plataforma tem a capacidade de agilizar drasticamente a entrada de pacientes, triagem, monitoramento, encaminhamento e entrega de serviços não hospitalares.

Categoria: Teletriagem

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Parcial

Disponibiliza código: Não

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Canadá

Disponível em:





Tecnologias de bases científicas

Plataf. Telemedicina

Plataforma de telemedicina, projetada para suportar não só o monitoramento remoto de sinais biológicos, mas também serviços de valor agregado para diagnóstico e atendimento médico

Categoria: Telemonitoramento

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Parcial

Disponibiliza código: Não

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Canadá

Disponível em:

Plataf. IoT médicas

Esta plataforma pertence à Internet de coisas médicas (IoMT), permitindo que vários sensores médicos se conectem a um servidor usando as tecnologias Wi-Fi, Bluetooth ou GSM.

Categoria: Telemonitoramento

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Parcial

Disponibiliza código: Não

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Canadá

Disponível em:





Tecnologias de bases científicas

Plataf. Em nuvem

Plataforma de referência baseada em nuvem para melhorar a comunicação entre optometristas e oftalmologistas

Categoria: Telediagnóstico

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação:-

Código aberto: Parcial

Disponibiliza código: Não

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Inglaterra

Disponível em:

Plataf. Em cots

Um sistema de baixo custo para tele-ecocardiologia em aplicações de cardiologia pediatria.

Categoria: Telecardiologia

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Canadá

Disponível em:





Tecnologias de bases científicas

Radar-base

Plataforma de coleta de dados em larga escala para iniciativas de monitoramento remoto

Categoria: Telediagnóstico

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Inglaterra

Disponível em:

Robô de telepresença

Abordagem adicionando navegação, audição artificial e recursos de monitoramento de sinais vitais a um robô móvel de telepresença

Categoria: Telepresença

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Canadá

Disponível em:





Tecnologias de bases científicas

Sam

Robô de telepresença para cuidado e assistência em casa

Categoria: Telepresença

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Canadá

Disponível em:

Sist. de videoconferência

Estrutura de integração de recursos que vão desde Monitoramento Remoto do Paciente (RPM) a visitas de vídeo e telepresença de robôs.

Categoria: Telediagnóstico

Tipo do produto: Site

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Não

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Canadá

Disponível em:





Tecnologias de bases científicas

Splice

Sistema de teleconsulta e monitoramento para pacientes com infarto agudo do miocárdio (IAM).

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo e WEB

Linguagem de Programação: HTML e MDA

Código aberto: Parcial

Disponibiliza código: Não

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Brasil

Disponível em:

Streaming de vídeo móvel

Aplicação de saúde móvel, com foco principalmente em streaming de vídeo em ambulâncias.

Categoria: Teleatendimento

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Inglaterra

Disponível em:





Tecnologias de bases científicas

Tecnologia de videochamada

Sistema de teleconsulta e monitoramento para pacientes com infarto agudo do miocárdio (IAM).

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo e WEB

Linguagem de Programação: Html e MDA

Código aberto: Parcial

Disponibiliza código: Não

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Brasil

Disponível em:

Telemedicina Assistida

Estrutura de arquivo digital auto documentável projetada para vincular informações clínicas

Categoria: Telediagnóstico

Tipo do produto: Site

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Canadá

Disponível em:





Tecnologias de bases científicas

Turkcell telehealth

Sistema de monitoramento de saúde domiciliar que assistência médica à distância

Categoria: Telemonitoramento

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Não

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Canadá

Disponível em:

Vector

Apoio rápido aos atendimentos de pacientes com diabetes. por telefone e meios eletrônicos

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: APP

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Parcial

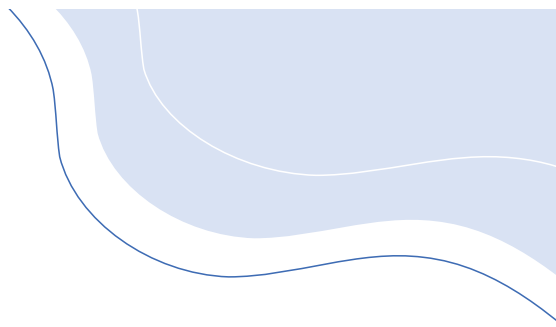
Disponibiliza código: Não

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: África do Sul

Disponível em:





Tecnologias de Repositórios não científicos - *GitHub*

Nesta seção serão apresentadas as tecnologias recuperadas a partir dos mapeamentos sistemáticos em repositório não acadêmico.





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

access.md

Plataforma de EMR e Telemedicina de código aberto.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: Java, JavaScript, CSS, HTML

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Israel

Disponível em: <https://github.com/openmymed/access.md>

asclepius

Asclepius é um projeto relacionado à telemedicina seguindo o paradigma data-driven e com princípios extensíveis e modulares.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: GO, Dockerfile

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Peru

Disponível em: <https://github.com/minskylib/asclepius>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Biometricc

Sistema que auxilie na telemedicina, sendo capaz de fazer medições sobre a saúde do paciente e deixe-as disponíveis para que o médico responsável possa acessá-las e analisá-las.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: C++, C

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Brasil

Disponível em: <https://github.com/rafalencar1997/Biometricc>

Careseekers

Uma rede segura baseada em blockchain para o paciente compartilhar registros médicos criptografados

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: HTML, CSS, JavaScript

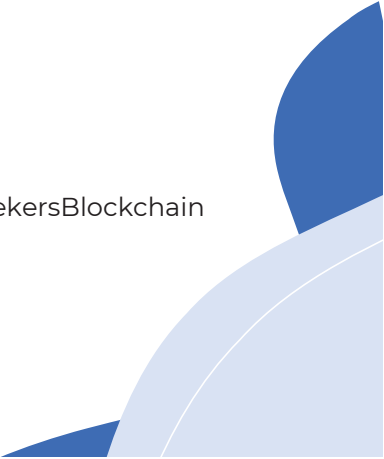
Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Índia

Disponível em: <https://github.com/avi33tbtt/CareseekersBlockchain>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

CoviChercker

Aplicativo da web que ajudar pacientes COVID isolados em casa a acompanhar seus parâmetros e medicamentos a cada hora.

Categoria: Telemonitoramento

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: HTML,CSS,JAVASCRIPT

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Índia

Disponível em: <https://github.com/RishikaGhosh/CoviChecker>

Covid Experiments

Aplicativo para analisar e detectar através de imagens de pacientes com Covid

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: Jupyter

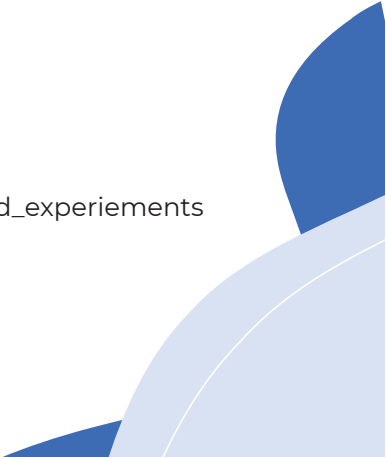
Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Índia

Disponível em: https://github.com/supriyamk2/covid_experiements





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Covid Telehealth Clinic

Clínica TeleHealth conectando médicos e pacientes que enfrentam sintomas pós-covid

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: JUPYTER, CSS, PHP, JAVA SCRIPT

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Índia

Disponível em: <https://github.com/notakshit/COVID-TELEHEALTH-CLINIC>

Covid 19 Health

Um aplicativo da web que usa o SDK do HealthCare Locator que facilita o melhor acesso ao atendimento para todos, especialmente aqueles em comunidades carentes que foram afetadas pelo COVID-19.

Categoria: Teleatendimento

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: HTML,CSS,JAVASCRIPT

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Índia

Disponível em: <https://github.com/Acmexium/Covid-19-Health-CareApp>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Elder- Telemed

Aplicativo de telemedicina projetados para as necessidades exclusivas de UX dos idosos

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: JAVASCRIPT, TYPESCRIPT, JAVA, HTML, CSS

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Estados Unidos

Disponível em: <https://github.com/tstanis-snickerbockens/elder-telemed>

Eye-Condition

Rede neural convolucional para detectar sintomas visuais de condições médicas em imagens oculares, junto com um aplicativo Flask que permite aos usuários fazer upload de suas próprias imagens e receber previsões em tempo real

Categoria: Telediagnóstico

Tipo do produto: Site

Linguagem de Programação: -

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Estados Unidos

Disponível em: <https://github.com/vincent-thompson/eye-condition-detection-deep-learning>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Flash- Telehealth

Plataforma de Telehealth de reconhecimento de emoção em tempo real

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: HTML, CSS, PYTHON

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Austrália

Disponível em: <https://github.com/s3743761/flask-telehealth-frontend>

Gve-Telehealth

Uma solução de pilha completa para habilitar os serviços de reunião Webex totalmente na Web para casos de uso de saúde.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: JAVASCRIPT, CSS, SHELL

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: -

Disponível em: https://github.com/gve-sw/gve_devnet_webex_telehealth_portal





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

HAHConnect

HAH Connect; é desenvolvido para desenvolvedores de aplicativos móveis para integrar a plataforma de telessaúde HAH com aplicativos móveis iOS e Android nativos.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: APP

Linguagem de Programação: RUBY

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: -

Disponível em: <https://github.com/healthathandsdk/HAHConnect>

Iconoclast

Sistema de vigilância de saúde 24 horas, verificando atividades vitais detectadas pelos sensores vestíveis de pulso e temperatura.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: PHP, HTML, CSS, C++

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Paquistão

Disponível em: <https://github.com/AhmedRaja1/Iconoclast-Health-Care-Surveillance-System>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

iMediXcare

Desenvolvido para fornecer consultas remotas aos pacientes

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: JAVA, JAVASCRIPT, HTML, CSS

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: -

Disponível em: <https://github.com/jmGithub2021/iMediXcare>

Javatelemed

Plataforma de telemedicina para realização de atendimentos com médicos de acordo com a cidade de residência.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: JAVA, CSS, HMTL, JAVASCRIPT SQL

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Brasil

Disponível em: <https://github.com/adriper/JavaTelemed>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Medicam

Sistema de Clínica de telessaúde COVID-19

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo e WEB

Linguagem de Programação: HTML, JANGO, PYTHON, CSS, JAVASCRIPT

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Canadá

Disponível em: <https://github.com/tballantyne/medicam>

Medicus

Medicus é um site de telemedicina que visa fornecer acesso a cuidados de saúde, a qualquer hora e em qualquer lugar.

Categoria: Telediagnóstico

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: JAVA, CSS, HTML

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Estados Unidos

Disponível em: <https://github.com/gouthamp174/Medicus>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Medigo

Um aplicativo e plataforma de telessaúde baseada na Web para teleconsultas e gerenciamento de registros médicos eletrônicos (EMR)

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: REACT, JAVASCRIPT, FLUTTER

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Índia

Disponível em: <https://github.com/amlannandy/Medigo>

MediPi

Uma implementação de um sistema de Telessaúde paciente/cliente

Categoria: Telediagnóstico

Tipo do produto: Site

Linguagem de Programação: HTML, JAVA, JAVASCRIPT, CSS

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Reino Unido

Disponível em: <https://github.com/rprobinson/MediPi>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Olamed

Projeto Soha para Cabine de atendimento em telemedicina

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo e WEB

Linguagem de Programação: C++, SHELL, PERL, CMAKE

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Brasil

Disponível em: <https://github.com/afmartins85/olamed-modules-src>

Openmrs

Aplicativo Nigéria telemedicina

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: SHELL, KOTLIN

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Índia

Disponível em: <https://github.com/openmrs/openmrs-contrib-telemedicine-app>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

OSP COVID

Projeto clínica para COVID

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo e WEB

Linguagem de Programação: HTML, JANGO, PYTHON, CSS, JAVASCRIPT

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Índia

Disponível em: https://github.com/AradhitaB/OSP_Covid_Clinic

Portable telemedicine

Sistema de monitoramento de telemedicina portátil

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: C++

Código aberto: Total

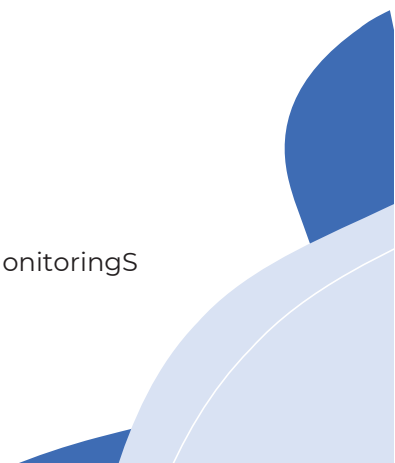
Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Alemanha

Disponível em:

<https://github.com/ansleliu/PortableTelemedicineMonitoringSystem>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

React native telehealth

Uma ferramenta de videoconferência com a IA da Elsa, permitindo que você ofereça suporte facilmente a serviços remotos de telemedicina para sua prática de saúde e / ou hospital.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: HTML, JANGO, RUBY, JAVA, CSS, JAVASCRIPT

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Tanzania

Disponível em: <https://github.com/Elsa-Health/react-native-telehealth>

Remote Doctor

Sistema remoto de telemedicina

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: HTML, CSS, JavaScript, Ajax, .Net MVC with C#

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Índia

Disponível em: <https://github.com/raihanM95/Remote-Doctor>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Servando

Uma plataforma de telemedicina distribuída aberta.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: JAVA, HTML

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Espanha

Disponível em: <https://github.com/citiususc/servando>

Site Lauduz

A Lauduz é uma Organização Não-Governamental que criou a Primeira Plataforma de Telemedicina Sem Fins Lucrativos do Brasil.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Web

Linguagem de Programação: PHP, HTML

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Brasil

Disponível em: <https://github.com/maiconluizanschau/Site-Lauduz>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Sofia

Sistema de teleconsultorias para o Núcleo de Telessaúde do Hospital
Universitário da Universidade Federal do Maranhão

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: C, JAVASCRIPT

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Brasil

Disponível em: <https://github.com/ntsmasofia>

Telecardiologia

Aplicação com formulário para atendimento de telemedicina.

Categoria: Teleatendimento

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: PYTHON

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Brasil

Disponível em: <https://github.com/bernardobap/telecardiologia>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Telehealth

Aplicativo de telessaúde desenvolvido com React Native para auxiliar no distanciamento social durante a pandemia.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo e WEB

Linguagem de Programação: HTML,, JANGO, RUBY, JAVA ,CSS, JAVASCRIPT

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: -

Disponível em: <https://github.com/ishakuyusufmaina/telehealth>

Telemedicina 1

Plataforma web para realizar teleconsultas médicas

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: HTML,,CSS, JAVASCRIPT, TYPESCRIPT

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Brasil

Disponível em: <https://github.com/douglasshibata/telemedicina>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Telemedicina 2

Plataforma de telemedicina / atendimento de psicoterapia.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: JAVA

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Brasil

Disponível em: <https://github.com/Raianwz/Telemedicina>

Telemedicina TCC

Sistema de telemedicina com login do google.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: PHP

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Brasil

Disponível em: https://github.com/AlexWside/Telemedicina_TCC





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Telemedicine 1

Sistema de diagnóstico remoto de hospital escolar

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo e WEB

Linguagem de Programação: C++

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: China

Disponível em: <https://github.com/luolaihua/TeleMedicine>

Telemedicine 2

Este projeto se concentra na análise da associação entre os preditores e os resultados do COVID-19.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: Jupyter

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Estados Unidos

Disponível em: <https://github.com/meettyj/Telemedicine>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

TeleMedicine

Sistema de teleconsulta e detecção de problemas respiratórios por imagem.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: CSS, JUPYTER, HTML, JAVASCRIPT, PHP

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: -

Disponível em: <https://github.com/supriyamk2/TeleMedicine>

Telemedicine system

Sistema de telemedicina e aconselhamento de saúde

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: JAVASCRIPT HTML, CSS, PHP

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: -

Disponível em: <https://github.com/tahasin007/telemedicine-and-health-advice-system>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Telemedicine chatbot

Um chatbot para ajudar um médico. Ele pergunta ao paciente sobre os sintomas que ele está sentindo.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: HTML, CSS, PYTHON

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Índia

Disponível em: <https://github.com/gautamHCSCV/Telemedicine-chatbot-with-flask-implementation>

Telemedicine smart

Smart Doctor Diagnostica um paciente pelos serviços de aprendizado de máquina da AWS

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: JAVASCRIPT, HTML, CSS, PYTHON

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Índia

Disponível em: <https://github.com/mazhar11-cou/Telemedicine-smart-Doctor>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Telemedicine Project

Aplicação de supervisão do domicílio do paciente de uma doença crônica, no nosso caso Epilepsia.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: JAVA, CSS

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Espanha

Disponível em: <https://github.com/MiguelOteo/Telemedicine-Patient-Desktop-App>

Tellusdoc

Plataforma de telemedicina para conectar médicos internacionais com pessoas necessitadas

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: PYTHON, CSS, JAVASCRIPT

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Estados unidos

Disponível em: <https://github.com/RajatDoshi/TellusDoc>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Tessa

Sistema robótico terapeuta inteligente para telemedicina

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: WEB

Linguagem de Programação: HTML, CSS, JAVASCRIPT, PHP, JUPYTER

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: -

Disponível em: <https://github.com/danieltyx/Tessa>

Whitecoat

Whitecoat é um agente de conversação que ajuda a acelerar a triagem e documentação de pacientes para atendimento de urgência e clínicas de telessaúde,

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Web

Linguagem de Programação: JAVASCRIPT, CSS, HTML

Código aberto: Total

Disponibiliza código: Sim

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: -

Disponível em: <https://github.com/vishnuravi/whitecoat>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*GitHub*

Whitecoat

Sistema de teleconsulta e monitoramento para pacientes com infarto agudo do miocárdio (IAM).

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo e WEB

Linguagem de Programação: Html e MDA

Código aberto: Parcial

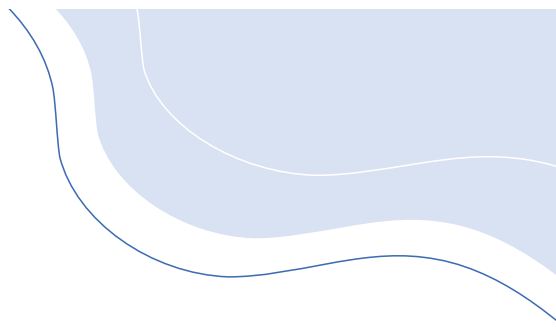
Disponibiliza código: Não

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de utilização: Brasil

Disponível em:





Tecnologias de Repositórios não científicos – Google *Play Store*

Nesta seção serão apresentadas as tecnologias recuperadas a partir dos mapeamentos sistemáticos em repositório não acadêmico.





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

Babylon

Aplicativo oferece acesso a cuidados de saúde e aconselhamento médico diretamente do seu telefone.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 06/05/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.babylon>

Boa consulta

Fácil de agendar consultas e exames com seu plano de saúde, particulares ou em clínicas populares. Encontre e agende médicos, dentistas, nutricionistas, fisioterapeutas e outros especialistas em instantes.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 24/01/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.babylon>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

Click lifee saúde

A Click Lifee conecta você a profissionais de saúde por meio da tecnologia, fazendo uso da telemedicina para promover saúde e bem-estar.

Categoria: Teleatendimento

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 28/01/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.clicklifeedev>

Club Saúde Telemedicina

Estrutura de arquivo digital auto documentável projetada para vincular informações clínicas

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

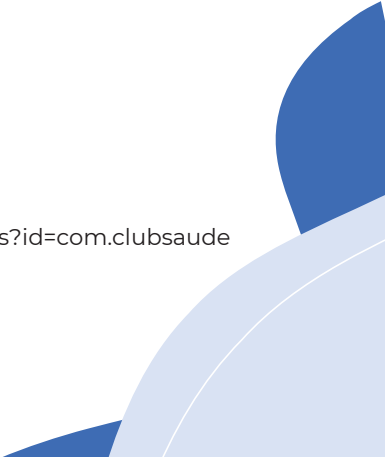
Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 28/01/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.clubsaude>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

Consulta Online

Agendamento de Consultas médicas no sistema de saúde publico, consulte a disponibilidade em seu município.

Categoria: Teleatendimento

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 16/07/2020

Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fgmaiss.consultaonlineboraceia>

Docpass

Serviço de consultas online, referência em telemedicina no Brasil, e utilizamos a tecnologia para cuidar da saúde e do bem-estar das pessoas

Categoria: Teleatendimento

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 25/01/2022

Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.docpass&showAllReviews=true>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

DocTime

Aplicativo de saúde completo criado com a intenção de se tornar seu primeiro ponto de contato para Saúde.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 08/05/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.media365ltd.doctime>

Doctor online

Clínica médica, atendimentos) por médicos através de vídeo conferência.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 20/06/2020

Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=conecdata.doctoc.paciente>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

Doctor on demand

Sistema de teleconsulta por vídeo em qualquer hora e lugar

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 29/04/2022

Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.doctorondemand.android.patient>

DynaMed

Ferramenta focada no clínico projetada para facilitar o atendimento ao paciente eficiente e baseado em evidências

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 20/04/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ebsco.dmp>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

EGG imagem

Aplicativo para enviar fotos de ECG para RedCap WHF.

Categoria: Teleatendimento

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Médico

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 19/11/2020

Disponível em:

https://play.google.com/store/apps/details?id=br.ufmg.hc.telessaude.whf.cts_redcap

Einstein Connecta

O aplicativo Einstein Conecta 2.0 oferece uma jornada digital para alguns serviços da Sociedade Brasileira Israelita Albert Einstein, como as Clínicas Einstein, Telemedicina e Pronto Atendimento virtual

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

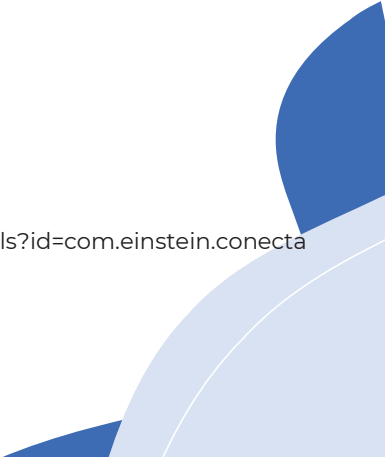
Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 04/03/2020

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.einstein.conecta>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

Health talk

Plataforma de perguntas e respostas sobre saúde que capacita as pessoas a compartilhar e aumentar o conhecimento do mundo

Categoria: Teleducação

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 30/06/2021

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sling.healthyu>

Health TAP

Aplicativo para fazer consultas de vídeo de Atendimento Urgente ou Atenção Primária com os pacientes

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

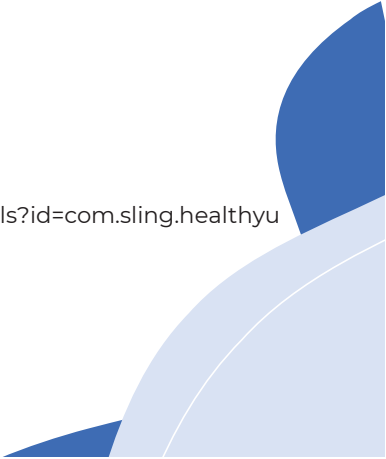
Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 29/04/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sling.healthyu>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

KHealth

O consultório médico mais próximo está no seu bolso. Conecte-se com médicos instantaneamente.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 16/05/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=ai.kanghealth>

Kompa Saúde

Kompa é uma assinatura de serviços de saúde pro dia a dia, com acompanhamento médico disponível seja por teleatendimento, ou pela nossa rede de atendimento física.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 21/10/2021

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.kompa>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

Livi

O Livi permite que você veja um médico por vídeo em um horário e local convenientes para você.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 06/05/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=health.livi.android>

Medico Brasil

O Médicos do Brasil é um aplicativo de Teleconsulta, desenvolvido por médicos, para médicos e pacientes, com o objetivo de valorizar o trabalho dos profissionais da saúde, permitindo a todos os médicos a inserção na telemedicina.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 02//12/2021

Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.medicosdobrasil>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

Medico 24 HS

Sistema de teleatendimento com consultas e plantão médico

Categoria: Teleatendimento

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 14/03/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.medico24hs>

MediQuo Pro

MediQuo para profissionais é a solução de comunicação via chat, chamada e consulta por vídeo entre profissionais e pacientes.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Medico

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 14/01/2022

Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mediquo.professional>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

MedShr

MedShr é a maneira mais fácil e segura para os profissionais médicos descobrirem, discutirem e compartilharem casos clínicos e imagens médicas.

Categoria: Teleducação

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Médico

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 25/02/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=net.medshr.android>

Minha telemedicina

Aplicativo dedicado aos clientes que utilizam os serviços da FGTech e Minha Telemedicina para acessar os serviços oferecidos de forma mais prática e rápido, tudo através deste APP.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 08/06/2020

Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.embarcadero.Minhatelemedicina>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

MyDoctor

Serviço de teleconsulta com o objetivo de conectar profissionais de saúde e pacientes, para oferecer atendimento de alta qualidade, saúde conveniente e acessível por telefone ou vídeo.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 13/05/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.umg.telemedicine>

OniSaúde

Este aplicativo facilita o acesso à plataforma Onisaúde onde você poderá agendar consultas e contratar exames de um jeito fácil e por um valor acessível.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 04/01/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.onisaude>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

Patient AID

Este aplicativo é dedicado a ajudá-lo a encontrar informações completas e detalhadas sobre medicamentos, doenças, dicas de saúde, diretório de médicos e hospitais.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 14/02/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.itmedicus.patientaid>

Practo

Solução de telemedicina para realização de consultas por vídeo

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 08/05/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.practo.fabric>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

Rajagiri telemedicine

Plataforma de médicos e telemedicina. Você pode se conectar facilmente com os médicos marcando consultas médicas, consultas médicas on-line e armazenando registros médicos digitais detalhados

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 01/10/2021

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quikdr.rajagiri>

Samp App

Especialidades médicas e clínicas que precisa, além de laboratórios credenciados.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 05/03/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.solusappv2>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

Saúde Digital

O aplicativo SAÚDE DIGITAL - Cidadão foi desenvolvido para possibilitar mais acesso do cidadão às suas informações médicas realizadas na rede pública de saúde.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 14/02/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.celk.appcidadao>

Teladoc Health

Serviços de saúde e consultas médicas por vídeo com atendimento humanizado, mais autonomia e facilidade através de uma plataforma de saúde digital completa e segura.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 18/05/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tdocop.teladoc>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

Telehealth tap

Telessaúde acessível e de alta qualidade quando precisar. Agende consultas recorrentes com um médico de atenção primária

Categoria: Teleatendimento

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 29/04/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.celk.apccidadao>

TeleMedicina

Este aplicativo é usado para ajudar as pessoas quando precisam de atendimento médico profissional.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Médico

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 30/08/2018

Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sysmeda.telemedicina>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

Telemedicina iDigital

Aplicativo de atendimento médico/paciente para acompanhamento médico a distância.

Categoria: Teleatendimento

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 25/04/2022

Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.integradordigital.telemedicina>

TeleSaúde santa casa

Soluções de TelesSaúde da Santa Casa de Misericórdia de Passos para Prevenção, Acompanhamento e Atenção Primária Remota.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 30/06/2021

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.scmp.telesaude>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

TruDoc

O TruDoc oferece atendimento para pessoas saudáveis, agudas ou crônicas. O aplicativo móvel integrado TruDoc permite que você fale com um médico TruDoc via voz.

Categoria: Teleatendimento

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 08/04/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.youclick.wecare>

Umedoc

Aplicativo móvel de saúde digital Umedoc permite que você se conecte com um provedor médico certificado pelo conselho em apenas algumas etapas simples através da conveniência de um smartphone, tablet ou computador

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 24/04/2022

Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.synapsecoding.umedoc>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

Virtual Practice

Este aplicativo móvel inclui recursos essenciais on-to-go do Virtual Practice, permitindo que você gerencie seus pacientes e consultório onde quer que esteja.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 18/04/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.needstreet.health.hp>

VSee

O VSee oferece chamadas de vídeo em grupo de 4 vias gratuitas, compartilhamento de tela e mensagens instantâneas, com uma interface limpa. Use o VSee para chamadas seguras e de baixa largura de banda em redes 3G, 4G e WiFi.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Médico

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 09/05/2022

Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vsee.vsee.release>





Tecnologias de Repositórios não científicos-Gloogle Play Store

YDoctor

O YDoctor: é a maneira mais fácil de agendar consultas e exames com seu plano de saúde, particulares ou em clínicas populares. Encontre e agende médicos, dentistas, nutricionistas, fisioterapeutas e outros especialistas em instantes.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 20/08/2021

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.ydoctor.app>

Youper Therapy

Aplicação de autocuidado ou a Terapia Online para superar a ansiedade e a depressão.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

País de Desenvolvimento: Internacional

Atualização: 10/03/2022

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.youper>





Tecnologias de Repositórios não científicos-*Gloogle Play Store*

Zurich Telemedicine

O seguro viagem da Zurich oferece inovação no seu atendimento médico. Quando estiver nos Estados Unidos, receba o atendimento remotamente em português, isto é, sem a necessidade de deslocamento para um hospital ou consultório, evitando riscos biológicos.

Categoria: Teleconsulta

Tipo do produto: Aplicativo

Contexto de uso: Paciente

Disponibilização: Gratuito Parcial

Aplicável para epidemiologia: Sim

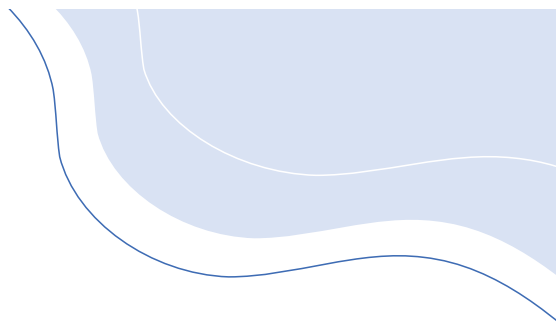
País de Desenvolvimento: Nacional

Atualização: 03/02/2020

Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.zurich.elitecareassist.whitelabel>





Componentes de código aberto

Nesta seção serão componentes de código aberto encontrados nas tecnologias obtidas através do MSL e MSNRA.





Componentes de código aberto

AccessGrid

O Access Grid é uma coleção de recursos e tecnologias que permite a colaboração baseada em áudio e vídeo em grande formato entre grupos de pessoas em diferentes locais.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [AccessGrid](#)

Apache Solr 4

Solr é a plataforma de busca corporativa de código aberto popular e extremamente rápida do projeto Apache Lucene. Seus principais recursos incluem poderosa pesquisa de texto completo, destaque de hits, pesquisa facetada, agrupamento dinâmico, integração de banco de dados, manipulação de documentos avançados (por exemplo, Word, PDF) e pesquisa geoespacial.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [Solr 4](#)





Componentes de código aberto

ASP.NET

Estrutura da Web de código aberto multiplataforma para a criação de aplicativos e serviços da Web

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [ASP](#)

AWARE

AWARE é uma estrutura dedicada a instrumentar, inferir, registrar e compartilhar informações de contexto móvel por instrumentação de sensores, para desenvolvedores de aplicativos, pesquisadores e usuários de smartphones.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [AWARE](#)





Componentes de código aberto

Confluent / Apache Kafka

O Confluent é uma plataforma de streaming de dados baseada no Apache Kafka: uma plataforma de streaming em escala real, capaz não apenas de publicar e assinar, mas também de armazenar e processar dados dentro do stream. Confluent é uma distribuição mais completa do Apache Kafka.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [confluyente](https://confluent.io)

Containers Docker

Uma imagem de contêiner do Docker é um pacote de software leve, autônomo e executável que inclui tudo o que é necessário para executar um aplicativo: código, tempo de execução, ferramentas do sistema, bibliotecas do sistema e configurações.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [Docker](https://docker.com)





Componentes de código aberto

GeoJSON

O GeoJSON é um formato padrão aberto projetado para representar recursos geográficos simples, juntamente com seus atributos não espaciais. É baseado na JSON.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [GeoJSON](#)

HBBA

Arquitetura de controle de robô baseada em comportamento

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [HBBA](#)





Componentes de código aberto

High Efficiency Video Coding (HEVC)

Um padrão de compressão de vídeo que oferece codificação e compressão de dados e de vídeo de alta eficiência

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [HEVC](#)

Mirth Connect

O Mirth Connect é um mecanismo de interface de plataforma cruzada usado no setor de saúde que permite o gerenciamento de informações por meio do envio bidirecional de muitos tipos de mensagens. O principal uso desse mecanismo de interface é na área de saúde.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [Mirth](#)





Componentes de código aberto

Model-View-Controller (MVC)

MVC é o acrônimo de Model-View-Controller é um padrão de projeto de software, ou padrão de arquitetura de software formulado na década de 1970, focado no reuso de código

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [MVC](#)

ODAS

Biblioteca de localização, rastreamento e separação de fontes de som

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [ODAS](#)





Componentes de código aberto

OpenLayers

OpenLayers é uma biblioteca JavaScript de código-fonte aberto para exibir dados de mapas em navegadores da Web como mapas com escorregadio. Ele fornece uma API para a criação de aplicativos geográficos avançados baseados na Web, semelhantes ao Google Maps e Bing Maps

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [Open](#)

RTAB-Map

O RTAB-Map (Mapeamento Baseado em Aparência em Tempo Real) é uma abordagem SLAM baseada em gráficos RGB-D, Estéreo e Lidar baseada em um detector de fechamento de loop baseado em aparência incremental. O detector de fechamento de loop usa uma abordagem de saco de palavras para determinar a probabilidade de uma nova imagem vir de um local anterior ou de um novo local.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [RTBA](#)





Componentes de código aberto

Versatile Video Coding (VVC)

É um padrão de compressão de vídeo, desempenho de compactação aprimorado e suporte para uma ampla variedade de aplicativos.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [VCC](#)

WebRTC

WebRTC é uma API em desenvolvimento elaborada pela World Wide Web Consortium para permitir aos navegadores executar aplicações de chamada telefônica, video chat e compartilhamento P2P sem a necessidade de plugins.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [WebRTC](#)





Componentes de código aberto

8SoundsUSB e 16SoundsUSB

Hardware aberto, matrizes de microfone, fornecem aquisição síncrona de sinais de microfone através de USB para o computador do robô.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [8sounds](#) [16sounds](#)

WebRTC

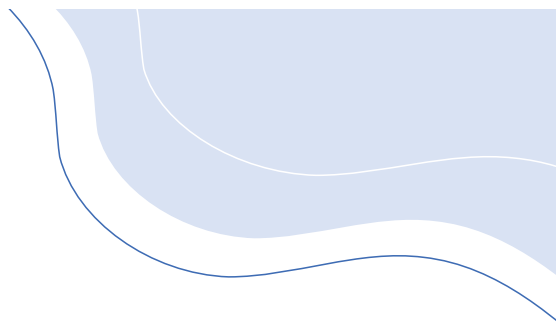
WebRTC é uma API em desenvolvimento elaborada pela World Wide Web Consortium para permitir aos navegadores executar aplicações de chamada telefônica, video chat e compartilhamento P2P sem a necessidade de plugins.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [WebRTC](#)





Tecnologias gratuitas

Nesta seção serão tecnologias gratuitas encontradas nas tecnologias obtidas através do MSL e MSNRA.





Tecnologias Gratuitas

Big Picture

Esta aplicação destina-se a ser útil para a prática diária do médico. Seu objetivo é fornecer uma visão global das definições, etiologias, classificações, diagnósticos, manejo e/ou tratamentos de diversas patologias

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [BIG](#)

BlueHeart

sistema que permite a comunicação entre o sensor e o dispositivo móvel para aquisição e transmissão do ECG do paciente

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [Blue](#)





Tecnologias Gratuitas

Google Meet

Google Meet é um serviço de comunicação por vídeo desenvolvido pelo Google.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [Googlemeet](https://meet.google.com/)

GoToMeetings

O GoToMeeting é uma solução baseada em software, desenvolvida pela empresa GoTo, que oferece uma plataforma para reuniões profissionais virtuais com foco em recursos e administradores, nas quais estes últimos podem facilmente gerenciar os participantes integrando com diversas tecnologias

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [Goto](https://gotomeeting.com/)





Tecnologias Gratuitas

Jitsi Meet

O Jitsi Meet é usado para fazer webconferências via internet, via navegador ou aplicativo. Android. Com ele é possível que qualquer pessoa com acesso a internet

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [Jitsi](#)

Whatsapp

WhatsApp é um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones. Além de mensagens de texto, os usuários podem enviar imagens, vídeos e documentos em PDF, além de fazer ligações grátis por meio de uma conexão com a internet.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [whats](#)





Tecnologias Gratuitas

Wibree

Wibree é uma tecnologia de transmissão via rádio de sinais digitais, que visa tornar-se um padrão aberto na comunicação sem fios.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [Wibree](#)

Zigbee

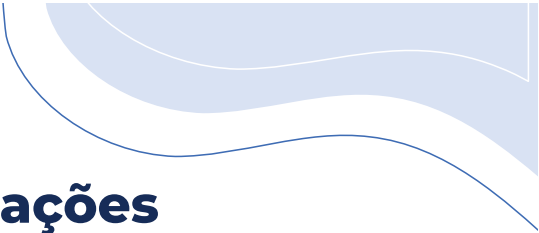
Zigbee designa um conjunto de especificações para a comunicação sem-fio entre dispositivos eletrônicos, com ênfase na baixa potência de operação, na baixa taxa de transmissão de dados e no baixo custo de implementação.

Disponibilização: Gratuito

Aplicável para epidemiologia: Sim

Disponível em: [Zigbee](#)





Considerações

Este catálogo, teve o objetivo de apresentar as amostras de tecnologias de telessaúde encontradas através de Mapeamentos sistemáticos. Desse modo, este catálogo apoiará desenvolvedores de software e profissionais de saúde, com recursos tecnológicos que podem ser reutilizados de acordo com a necessidade individual de cada perfil.

O catálogo foi elaborado como produto final, desenvolvido como material de divulgação com o uso da ferramenta Adobe Photoshop. Para a inserção de conteúdo do catálogo, foram utilizados os resultados de mapeamentos sistemáticos realizados em bases acadêmicas e repositórios não acadêmicos. O processo da coleta e catalogação das amostras se tornou interessante, pois, além das amostras encontradas, foi possível alcançar outros componentes de códigos que podem ser utilizados como apoio durante serviços de telessaúde. Essa catalogação visa contribuir com o planejamento de reuso dessas aplicações por outros desenvolvedores.





Anexo A: Tabela de extração

Nome	Link
Tecnologias de Bases Científicas	Link
Tecnologias repositórios Não-científicos- <i>GitHub</i>	Link
Tecnologias repositórios Não-científicos- <i>Gloogle Play Store</i>	Link

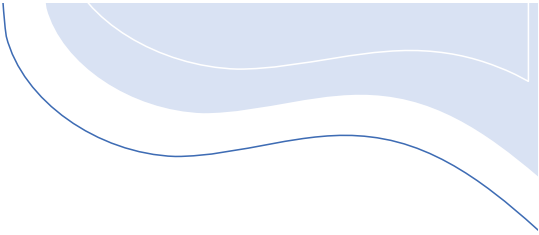




Anexo B: Links dos artefatos

Nome	Link
Tecnologias Científicas	Link
Tecnologias não científicas GitHub	Link
Tecnologias não científicas Google Play Store	Link





Referências

ABELSON, Julia; MILLER, Fiona A.; GIACOMINI, Mita. What does it mean to trust a health system?: A qualitative study of Canadian health care values. *Health policy*, v. 91, n. 1, p. 63-70, 2009.

BELBER, Gisele Silvestre et al. Contribuições do Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes na formação de recursos humanos na atenção básica. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 1, p. 1198-1219, 2021.

BIZELLO, Maria Leandra et al. A construção do catálogo de Panizzi: uma análise documental.

CAVALINI, Luciana Tricai; COOK, Timothy Wayne. Sistemas de informação em saúde: a importância do software livre e da modelagem multinível. *Jornal Brasileiro de TeleSaúde*, v. 1, n. 1, p. 15-22, 2012.

DE LIMA, Luis F.; PERES, Leticia M. Protocolo de mapeamento sistemático para busca de aplicativos de saúde em repositórios não-acadêmicos. In: *Anais do I Workshop de Práticas de Ciência Aberta para Engenharia de Software*. SBC, 2021. p. 7-12.

EZRAN, Michel; MORISIO, Maurizio; TULLY, Colin. *Practical software reuse*. Springer Science & Business Media, 2002.

FERREIRA, H.; NAVES, Thiago F. Reuso de software: Suas vantagens, técnicas e práticas. IX. *Enacomp*, v. 4, 2011.

GARCIA, Marina Stefania Mendes Pereira; DA SILVA GONÇALVES, Alessandro Marcus. O modelo de saúde pública no Reino Unido. *Intr@ciência: Revista Científica*, v. 19, n. 1, p. 1-8, 2020.

LAURENT, Andrew M. St. Understanding open source and free software licensing: guide to navigating licensing issues in existing & new software. "O'Reilly Media, Inc.", 2004.

MACHADO, Fabrício Campos et al. Teleorientação com o uso de ferramentas digitais no auxílio ao atendimento odontológico em época de pandemia da COVID-19: revisão integrativa da literatura. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 6, p. e17210615663-e17210615663, 2021.

PEREIRA, Claudia Cristina Aguiar; MACHADO, Carla Jorge. *Telessaúde no Brasil-conceitos e aplicações*. 2015.

ROCHA JUNIOR, José Aldir da. Qualidade dos dados clínicos oriundos de prontuários eletrônicos segundo profissionais de tecnologia da informação em saúde e lideranças médicas especialistas em TI. 2020. Tese de Doutorado.

SARTI, Thiago Dias et al. Qual o papel da Atenção Primária à Saúde diante da pandemia provocada pela COVID-19?. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 29, p. e2020166, 2020.

VAN SOLINGEN, Rini et al. Goal question metric (gqm) approach. *Encyclopedia of software engineering*, 2002.

WEN, CHAU Lung. Telemedicina e telessaúde: inovação e sustentabilidade. Mathias I, Monteiro A, organizadores. *Gold book: inovação tecnológica em educação e saúde*. <http://www.telessaude.uerj.br/resource/goldbook/pdf/5.pdf>, 2011.

