

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E
SISTEMAS
NÍVEL MESTRADO**

GABRIELA DE ANDRADE MONTEIRO

**Modelagem de processos de negócios para a interoperabilidade de dados de
saúde na linha de cuidado do câncer de mama**

**São Leopoldo
ANO 2025**

Gabriela de Andrade Monteiro

Modelagem de processos de negócios para a interoperabilidade de dados de saúde
na linha de cuidado do câncer de mama

Dissertação apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre em
Engenharia de Produção e Sistemas, pelo
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção e Sistemas da Universidade do Vale
do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Débora Oliveira da Silva
Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Daniela Duarte da Silva Bagatini

São Leopoldo

2025

M775m Monteiro, Gabriela de Andrade.
Modelagem de processos de negócios para a interoperabilidade de dados de saúde na linha de cuidado do câncer de mama / Gabriela de Andrade Monteiro. – 2025.
177 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção de Sistemas, 2025.

“Orientadora: Profa. Dra. Débora Oliveira da Silva
Coorientadora: Profa. Dra. Daniela Duarte da Silva Bagatini ”

1. BPMN. 2. Gestão de processos de negócios. 3. Interoperabilidade de dados. 4. Mapeamento de dados. I. Título.

CDU 658.5

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Bibliotecária: Silvana Dornelles Studzinski – CRB 10/2524)

Gabriela de Andrade Monteiro

Modelagem de processos de negócios para a interoperabilidade de dados de saúde na linha de cuidado do câncer de mama

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Aprovado em 25 de abril de 2025

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Maria Isabel Wolf Motta Morandi – UNISINOS

Prof. Dr. Sandro José Rigo – UNISINOS

Prof.^a Dr.^a Cristina Orsolin Klingenberg – UNISINOS

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, às minhas orientadoras, Débora Oliveira da Silva e Daniela Duarte da Silva Bagatini, pelo suporte essencial na elaboração deste trabalho, tanto no aspecto técnico quanto no emocional. O apoio e a orientação de vocês foram fundamentais ao longo dessa jornada.

Estendo meus agradecimentos aos colegas e professores do PPGEPS da Unisinos, que, de alguma forma, acompanharam minha trajetória e contribuíram para a construção deste estudo. Em especial ao meu colega Adriano Martins por me apresentar esse programa de pós-graduação.

Agradeço à CAPES e ao CNPq pelo incentivo à pesquisa e pelo reconhecimento da importância do trabalho dos pesquisadores. Este estudo foi realizado com apoio da CAPES – código de financiamento 001. Além disso, contribuirá para uma das fases do projeto financiado pelo CNPq por meio da Chamada Nº 21/2023 - Estudos Transdisciplinares em Saúde Coletiva, promovido pelo “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq” e pelo “Departamento de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Complexo da Saúde do Ministério da Saúde”.

À professora Priscila Lora, expressei minha gratidão por me apresentar a esse projeto e pela confiança ao me incluir nele. Meu reconhecimento também se estende a todos os participantes do projeto, pela parceria e pelo compromisso em transformar o cenário do serviço de saúde. Agradeço, ainda, aos profissionais de saúde que aceitaram participar deste trabalho, contribuindo com sua experiência e conhecimento.

Por fim, agradeço à minha família, ao meu namorado e aos amigos pelo carinho, apoio emocional e incentivo constante. Uma dedicação especial aos meus avós, que sempre foram exemplos de determinação e integridade, além de seu engajamento em causas sociais. Infelizmente, partiram durante a elaboração deste trabalho, mas seu legado e valores seguirão comigo. Sem essa base, conquistas como essa não seriam possíveis.

RESUMO

A área da saúde tem acompanhado a tendência mundial de adoção de tecnologias digitais, impulsionada pela necessidade de maior eficiência, integração de sistemas e melhoria na qualidade do cuidado ao paciente. Porém, um dos desafios mencionados na literatura é a falta de interoperabilidade de dados da área da saúde. A modelagem de processos de negócios (MPN) é uma ferramenta amplamente utilizada em diversos ramos industriais idealizada para gerenciar e aprimorar os processos, permitindo uma visão global do processo tal qual ele é executado. Apesar de haver alguns estudos empíricos que utilizam a MPN para desenvolver a interoperabilidade de dados de saúde, ainda não há uma discussão sobre o seu impacto direto. Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar como a MPN pode auxiliar no desenvolvimento da interoperabilidade de dados com foco na linha de cuidado do câncer de mama, especificamente na fase de rastreamento da doença. Para a compreensão e verificação do estado atual do tema, é conduzida uma revisão sistemática da literatura. Em seguida, é realizado um estudo de caso para avaliar um modelo de processo, desenvolvido com a notação *Business Process Model and Notation* (BPMN), que descreve a linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento em Panambi, uma cidade do interior do Rio Grande do Sul (RS), com os dados de saúde coletados ao longo desse processo mapeados no modelo. Os dados coletados para realização do modelo são obtidos através das técnicas de grupo focal e análise documental. A avaliação do modelo é feita com a coleta de dados obtidos através das entrevistas semiestruturadas realizadas com especialistas da área. O estudo evidencia que a ferramenta desempenha um papel significativo na promoção da interoperabilidade de dados em saúde, com destaque para os aspectos técnico e operacional, além de aprimorar a comunicação entre as equipes envolvidas. A integração entre a visão de processos e a visão de dados surge como uma contribuição essencial, reforçando a importância de replicar essa abordagem em diferentes cenários para expandir as análises disponíveis na literatura.

Palavras-chave: interoperabilidade de dados, saúde, gestão de processos de negócios, BPMN, mapeamento de dados

ABSTRACT

The healthcare sector has been following the global trend of adopting digital technologies, driven by the need for greater efficiency, systems integration, and improved quality of patient care. However, one of the challenges mentioned in the literature is the lack of interoperability of healthcare data. Business process modeling (BPM) is a tool widely used in several industrial sectors designed to manage and improve processes, allowing a global view of the process as it is executed. Although there are some empirical studies that use BPM to develop healthcare data interoperability, there is still no discussion about its direct impact. Given this context, this study aims to evaluate how BPM can assist in the development of data interoperability with a focus on the breast cancer care line, specifically in the disease screening phase. To understand and verify the current state of the subject, a systematic review of the literature is conducted. Next, a case study is conducted to evaluate a process model, developed with Business Process Model and Notation (BPMN) notation, which describes the breast cancer care line in the screening phase in a city in the interior of Rio Grande do Sul, with the health data collected throughout this process mapped in the model. The data collected to implement the model are obtained through focus group techniques and document analysis. The evaluation of the model is done by collecting data obtained through semi-structured interviews conducted with experts in the field. The study shows that the tool plays a significant role in promoting the interoperability of health data, with emphasis on the technical and operational aspects, as well as improving communication between the teams involved. The integration between the process view and the data view emerges as an essential contribution, reinforcing the importance of replicating this approach in different scenarios to expand the analyses available in the literature.

Keywords: data interoperability, healthcare, business process management, BPMN, data mapping

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relação entre os objetivos deste trabalho, os capítulos e os artigos

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de linha de cuidado do câncer de mama

Figura 2: Método do Trabalho

Figura 3: Técnica CIMO aplicada para elaboração da questão de pesquisa

Figura 4: Ilustração esquemática do estudo de caso

Figura 5: Esquema ilustrativo da formação dos grupos focais

LISTA DE SIGLAS

BPM	<i>Business Process Management</i>
BPMN	Business Process Model and Notation
CDA	<i>Consolidated-Clinical Document Architecture</i>
CNES	Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DICOM	<i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i>
EHDS	<i>European Health Data Space</i>
EHR	<i>Electronic Health Record</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FHIR	<i>Fast Healthcare Interoperability Resources</i>
HIMSS	<i>Healthcare Information and Management Systems Society</i>
HL7	<i>Health Level 7</i>
ICD 10	<i>International Classification of Diseases, 10th Revision</i>
LGT	<i>Literature Grounded Theory</i>
LOINC	<i>Logical Observation Identifiers Names and Codes</i>
MPN	Modelagem de processos de negócios
OMG	<i>Object Management Group</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONC	<i>Office of the National Coordinator for Health Information Technology</i>
RIM	<i>Reference Information Model</i>
RNDS	Rede Nacional de Dados de Saúde
RS	Rio Grande do Sul
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SMS	Secretaria Municipal da Saúde
SNOMED CT	<i>Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TEFCA	<i>Trusted Exchange Framework and Common Agreement</i>
TI	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETO E PROBLEMA DE PESQUISA	15
1.2	OBJETIVOS	21
1.2.1	Objetivo Geral	21
1.2.2	Objetivos Específicos	21
1.3	JUSTIFICATIVA	22
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	26
2	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	29
2.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA	29
2.2	MÉTODO DE TRABALHO	32
3	ARTIGO 1 - RSL	47
	Modelagem de processos de negócios para promover a interoperabilidade de dados na área da saúde: uma revisão sistemática da literatura	47
4	ARTIGO 2 - ESTUDO PILOTO (Publicado em: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Enegep 2024)	80
	Utilização da BPMN como fio condutor da interoperabilidade de dados em saúde: um estudo sobre a jornada do paciente com câncer de mama	80
5	ARTIGO 3 - ESTUDO DE CASO	97
	Modelagem de processos de negócios para a interoperabilidade de dados de saúde na linha de cuidado do câncer de mama	97

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais vêm revolucionando a maneira como gerenciamos as informações. Além da coleta e do armazenamento, elas também proporcionam o tratamento e análise de grande quantidade de dados, convertendo-os em valor para as organizações e mobilizando *insights* valiosos para os negócios. Desta forma a transformação digital é uma estratégia imprescindível para as empresas, para alcançarem maior vantagem competitiva e desenvolver soluções que visem melhorar a qualidade de vida da população (DAVISON; WONG; PENG, 2023; KRAUS *et al.*, 2022; VIAL, 2019).

A pandemia de COVID-19 é uma das maiores evidências recentes da importância desse tema. Diante dessa crise global, diversas atividades foram transferidas para o ambiente digital (DAVISON; WONG; PENG, 2023; KRAUS *et al.*, 2022). O sistema de saúde, em particular, foi fortemente impactado (MAKI *et al.*, 2022; MAURO *et al.*, 2024). Além de melhorias na capacidade das instituições de saúde, como a gestão de suprimentos e a ampliação de unidades especializadas, houve a necessidade urgente de gerenciar as informações de saúde de forma mais eficiente. Isso foi importante para auxiliar os profissionais no atendimento aos pacientes. Os sistemas de informações foram fundamentais para facilitar o acesso a dados por órgãos de monitoramento, apoio a decisão de políticas públicas e pesquisas, visando conter a disseminação do vírus. Essas soluções estão alinhadas aos esforços para impulsionar o uso de tecnologias digitais como descoberta de conhecimento, inteligência artificial, telemedicina, internet das coisas e computação em nuvem, que se tornaram ainda mais essenciais após a pandemia (ARABI *et al.*, 2021; GUNASEKERAN *et al.*, 2021; MAKI *et al.*, 2022; MAURO *et al.*, 2024).

O auxílio da tecnologia para promover o gerenciamento de informações e, por conseguinte, possibilitar a caminhada rumo à transformação digital é um cenário almejado para a área da saúde, porém há desafios para sua implementação (MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; MAKI *et al.*, 2022; MAURO *et al.*, 2024). Um dos motivos mencionados na literatura que impede os profissionais da saúde de usufruírem das tecnologias digitais é a falta de interoperabilidade de dados na área da saúde (DAGLIATI *et al.*, 2021; KNAUP *et al.*, 2007; PINE, 2019). Interoperabilidade de dados é um construto relacionado a “encontrar e compartilhar

informações provenientes de bases heterogêneas, que podem residir em diferentes máquinas com diferentes sistemas operacionais e sistemas de gerenciamento de banco de dados” (DACLIN; CHEN; VALLESPER, 2016, p. 478). *Healthcare Information and Management Systems Society* (HIMSS) define interoperabilidade na saúde como “a capacidade de diferentes sistemas de informação, dispositivos e aplicativos (sistemas) de acessar, trocar, integrar e usar dados cooperativamente de forma coordenada” (HIMSS, 2025). A HIMSS também define a troca de informações de saúde como “a capacidade de mover eletronicamente informações clínicas entre sistemas de informações de saúde díspares e manter o significado das informações que estão sendo trocadas” (HIMSS, 2025).

Para exemplificar a interoperabilidade de dados na área da saúde, considera-se uma cidade em que diversos hospitais utilizam sistemas distintos para armazenar informações dos pacientes. Suponha-se que um determinado paciente tenha realizado procedimentos médicos em alguns destes hospitais. Para que todas essas unidades de saúde possam acessar, de maneira segura e fidedigna, os dados referentes ao histórico clínico desse indivíduo, é fundamental a existência de interoperabilidade entre os sistemas. Dado que os dados clínicos possuem estrutura e significados complexos, a interoperabilidade permite que diferentes sistemas não apenas compartilhem informações, mas também as interpretem corretamente, assegurando a continuidade e a precisão do cuidado ao paciente (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Para exemplificar o *gap* existente para implementação eficiente de tecnologias digitais, decorrente da falta de interoperabilidade de dados, são analisados os dados do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES), disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), unidade do Ministério da Saúde responsável pelo desenvolvimento e gestão de sistemas de informação em saúde. Por meio do TABNET, ferramenta de tabulação de dados do Sistema Único de Saúde (SUS): observou-se que, em janeiro de 2025 foram registrados 447.176 estabelecimentos de saúde no Brasil, que podem ser públicos, privados ou filantrópicos (DATASUS, 2025). Cada estabelecimento de saúde opera com seus sistemas operacionais para os devidos serviços oferecidos, alimentando dados de saúde continuamente. A crítica explícita na literatura é que os sistemas de informações de saúde foram projetados para suprir as necessidades das

áreas individualmente e não de forma integrada, fazendo com que a informação fique armazenada em “silos” (AMLUNG *et al.*, 2020; GOTTUMUKKALA, 2023; MUELLER *et al.*, 2023; TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). As tecnologias digitais somente podem performar como o esperado quando alimentadas com dados que abrangem a população como um todo para realização de análises completas e verídicas (BECKMANN *et al.*, 2023; GANJIZADEH *et al.*, 2024; KNAUP *et al.*, 2007; MAURO *et al.*, 2024).

Além dessa questão, outro problema apontado por profissionais de saúde e pacientes, decorrente da falta de interoperabilidade de dados, é a dispersão dos dados dos pacientes entre diferentes sistemas de saúde (MILLER; MACCAULL, 2009; TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). Até mesmo dentro da mesma instituição, existem sistemas distintos, e os dados gerados em cada procedimento ficam armazenados em plataformas heterogêneas e descentralizadas (GOTTUMUKKALA, 2023; KNAUP *et al.*, 2007; KROPF *et al.*, 2017; MUELLER *et al.*, 2023; URIBE *et al.*, 2020). Isso resulta em dificuldades para os pacientes gerenciarem suas informações e para os profissionais acessarem dados completos sobre o estado de saúde do paciente. Com o histórico de saúde fragmentado, o trabalho dos profissionais é comprometido, pois, em situações críticas, por exemplo, os especialistas precisam de informações rápidas para diagnosticar e direcionar o tratamento. A falta de dados pode atrasar o diagnóstico e os tratamentos, ou até mesmo levar a erros clínicos, comprometendo a qualidade e a eficiência das organizações de saúde (AZARM-DAIGLE; KUZIEMSKY; PEYTON, 2015; BECKMANN *et al.*, 2023; DAGLIATI *et al.*, 2021; KROPF *et al.*, 2017; MILLER; MACCAULL, 2009; MUELLER *et al.*, 2023).

Na área da saúde, existem diversas iniciativas para tornar os dados de saúde interoperáveis (MYHEALTHEU, 2020; RNDS, 2025; TEFCA, 2025). Uma iniciativa é da União Europeia, para criar o *European Health Data Space* (EHDS), que permitirá: 1) capacitar os cidadãos a controlar seus dados de saúde e facilitar o intercâmbio de informações para a prestação de serviços de saúde em toda a UE (uso primário de dados); 2) promover um mercado único para sistemas de registros eletrônicos de saúde; e 3) fornecer um sistema confiável e eficiente para reutilização de dados de saúde em pesquisas, inovações, políticas públicas e regulamentações (uso secundário de dados) (EHDS, 2025). Essas iniciativas visam definir as informações

essenciais desses registros, escolher e implementar padrões, nomenclaturas, códigos e vocabulários, além de desenvolver a infraestrutura e as políticas de segurança necessárias para criar sistemas *Electronic Health Record* (EHR) abertos, padronizados e interoperáveis, facilitando a troca de dados e o gerenciamento das informações (EHDS, 2025).

A interoperabilidade de dados traz benefícios significativos para a área da saúde na era digital, pois permite que soluções tecnológicas operem de forma mais eficiente. Por exemplo, na medicina preditiva, a capacidade de coletar grandes volumes de dados facilita a análise de informações (BECKMANN *et al.*, 2023; GANJIZADEH *et al.*, 2024; TOLLEY *et al.*, 2023); no atendimento de saúde, a conectividade e a troca de dados entre os sistemas de informação de saúde melhoram a qualidade e agilidade dos serviços (GOTTUMUKKALA, 2023; MUELLER *et al.*, 2023; TOLLEY *et al.*, 2023). Assim, justifica-se a realização da investigação sobre o tema e a busca de soluções para sua implementação. Este estudo contribui para essa pesquisa explorando a Modelagem de Processos de Negócios (MPN), uma ferramenta amplamente adotada em diversos setores da indústria manufatureira (ERASMUS *et al.*, 2020; PÉREZ-CASTILLO; FERNÁNDEZ-ROPERO; PIATTINI, 2019).

A MPN é uma das práticas adotadas por organizações que buscam gerenciar e otimizar seus processos internos. Esse movimento ganhou força a partir da Segunda Revolução Industrial, quando o aumento da escala produtiva tornou essencial a padronização e a melhoria dos fluxos de trabalho. Nesse cenário, surgiu o conceito de *Business Process Management* (BPM), adotado pelas empresas como uma abordagem sistemática para o gerenciamento de processos (DUMAS *et al.*, 2013; CHINOSI; TROMBETTA, 2012). Dentro do ciclo de implementação do BPM, a MPN desempenha um papel central ao permitir a representação fiel dos processos como eles ocorrem na prática. Essa representação torna mais clara a compreensão do fluxo de trabalho e das interações entre os diversos *stakeholders* do negócio, promovendo maior alinhamento e eficiência operacional (DUMAS *et al.*, 2013; ERASMUS *et al.*, 2020; PÉREZ-CASTILLO; FERNÁNDEZ-ROPERO; PIATTINI, 2019).

A seguir serão detalhados o objeto e o problema de pesquisa, que é utilizar a MPN para auxiliar o desenvolvimento da interoperabilidade de dados.

1.1 OBJETO E PROBLEMA DE PESQUISA

A interoperabilidade de dados tem sido um objetivo importante na área da saúde (DAGLIATI *et al.*, 2021; MAURO *et al.*, 2024; OLIVEIRA *et al.*, 2021; PINE, 2019; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). No entanto, também é destacada a dificuldade de promovê-la, sendo a falta de padronização dos dados de saúde uma das principais barreiras mencionadas (OLIVEIRA *et al.*, 2021; SHARMA *et al.*, 2022; TOLLEY *et al.*, 2023). Para superar essa dificuldade, discute-se a necessidade de modelar os dados nos diversos sistemas de informação de saúde, como os EHR, de acordo com padrões e estruturas internacionalmente reconhecidos para promover a interoperabilidade de dados de saúde (ARMOUNDAS *et al.*, 2024; DAGLIATI *et al.*, 2021; OLIVEIRA *et al.*, 2021). Isso permitiria que os dados fossem interoperáveis tanto sintática quanto semanticamente. A interoperabilidade sintática ocorre quando os dados possuem a mesma estrutura, enquanto a semântica é alcançada quando os dados têm o mesmo significado. Estabelecendo uma analogia com a linguagem, a comunicação eficaz entre duas pessoas requer não apenas um vocabulário e uma estrutura gramatical comum, representando a interoperabilidade sintática, mas também a capacidade de interpretar as informações transmitidas de maneira uniforme, caracterizando a interoperabilidade semântica (ARMOUNDAS *et al.*, 2024). Portanto, ambos são fatores essenciais para possibilitar a troca eficiente de dados entre os sistemas de saúde (ARMOUNDAS *et al.*, 2024; DAGLIATI *et al.*, 2021; DE MELLO *et al.*, 2022; GALLEGÓ-PÉREZ; CORNET-PRAT; MANYACH-SERRA, 2010; KADRY; SANDERSON; MACARIO, 2010; LEE; KIM; LEE, 2021; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Nesse contexto, diversos padrões podem ser adotados para promover a interoperabilidade de dados em saúde. Essas soluções, baseadas em modelos de dados, incluem estruturas para o compartilhamento de informações. Exemplos amplamente utilizados na literatura são o OpenEHR e o *Health Level 7 Fast Health Interoperability Resources* (HL7 FHIR) (DE MELLO *et al.*, 2022; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). O OpenEHR tem como principal objetivo permitir a comunicação entre EHR de diferentes sistemas, garantindo a preservação do significado das informações compartilhadas. Já o HL7 FHIR é um padrão que possibilita a extração e o compartilhamento de dados entre sistemas distintos sem perda de significado, mesmo quando aplicados em diferentes contextos. Por exemplo, um dado de exame de um

paciente pode ser utilizado em diversas linhas de cuidado e registrado em múltiplos formulários, mas seu significado deve ser mantido em todos os sistemas nos quais é compartilhado, independentemente do contexto (ARMOUNDAS *et al.*, 2024; KROPF *et al.*, 2017; LEE; KIM; LEE, 2021; MOREIRA *et al.*, 2018).

Porém, outra questão levantada que dificulta a interoperabilidade de dados de saúde é a de que a área da saúde engloba fluxos de trabalho complexos (LICHTNER *et al.*, 2023a; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). Tal complexidade não foi levada em consideração para a implementação de sistemas de informações de saúde, visto que não abrangem toda a cadeia de tratamento do paciente. Dessa forma, nem todos os dados gerados durante os atendimentos clínicos estão sendo armazenados nesses sistemas. Ainda há registro de dados de saúde de forma física, ou seja, em documentos de papel (AMLUNG *et al.*, 2020; SKYTTBERG *et al.*, 2016). Além disso, os dados contemplados ficam dispersos em sistemas heterogêneos e armazenados em “silos”, sendo difícil até mesmo localizar esses dados para uso clínico (TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). Para garantir um diagnóstico completo e um atendimento de qualidade, é necessário considerar as diversas interações e dados coletados ao longo da jornada do paciente (LICHTNER *et al.*, 2023a; ZYUMBILEVA *et al.*, 2022). Portanto, a prática da modelagem dos dados de saúde de acordo com os padrões internacionais pode não ser suficiente para promover a interoperabilidade de dados de forma eficiente. É necessário utilizar uma abordagem mais integrada e abrangente para a gestão da informação de saúde (GIANNANGELO, 2006; LEWIS *et al.*, 2008; PINE, 2019; SMEDEMA, 1996; ZYUMBILEVA *et al.*, 2022).

Tendo essa problemática em vista, a introdução da MPN foi considerada. Essa prática permite uma visão ampla e completa de processo. A MPN proporciona a visualização ponta a ponta de um fluxo de trabalho, mostrando a interação entre os *stakeholders* e a conexão entre as atividades dos processos para a entrega final (CHINOSI; TROMBETTA, 2012; DUMAS *et al.*, 2013; ERASMUS *et al.*, 2020; PÉREZ-CASTILLO; FERNÁNDEZ-ROPERO; PIATTINI, 2019).

Diante de um cenário em que os sistemas de saúde estão amplamente presentes, gerando informações e dados em abundância, porém desestruturados e sem organização, torna-se essencial o gerenciamento de processos, de informações e de comunicações (MILLER; MACCAULL, 2009). Embora necessários e apresentarem vantagens, como o armazenamento de dados do paciente para uso ao

longo da sua trajetória, os sistemas de informações em saúde, podem representar uma ameaça à segurança do paciente se não forem considerados fatores como: interoperabilidade, conexão entre o mundo real e virtual e fluxo de trabalho (HEENEY *et al.*, 2023; PIRNEJAD; BAL; BERG, 2008).

A MPN pode auxiliar nesse ponto, pois evidencia o fluxo de trabalho clínico real e a conexão entre as partes interessadas envolvidas. Através da representação gráfica, é possível identificar os pontos em que há coleta de dados nesse processo e realizar um mapeamento dos dados gerados que devem ser englobados nos sistemas de informação de saúde, tornando-os mais abrangentes e garantindo que o histórico completo do paciente seja armazenado (AMLUNG *et al.*, 2020; DAGLIATI *et al.*, 2021; IKRAM *et al.*, 2018; LEWIS *et al.*, 2008; MUIINGA *et al.*, 2020; SKYTTBERG *et al.*, 2016; SMEDEMA, 1996; TOLLEY *et al.*, 2023; TSIAMOURA; APOSTOLAKIS, 2008).

O mapeamento dos dados ao longo do modelo que representa a jornada de saúde também pode atuar como uma etapa de planejamento para a modelagem dos dados aos padrões para que sejam interoperáveis. Essa prática permite identificar os dados referentes a essa jornada que devem ser modelados. Assim, com os dados modelados, é possível que haja interoperabilidade (ALVES *et al.*, 2019; KRASDEV *et al.*, 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2021; SHARMA *et al.*, 2022; ZOCH *et al.*, 2021).

Há casos empíricos que realizam a identificação dos dados ao longo do processo clínico modelado para desenvolver um EHR padronizado, através do OpenEHR (ALVES *et al.*, 2019), e para modelar os dados presentes no registro de informações médicas de acordo com o padrão HL7 RIM (MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018). Há também casos empíricos que analisam o fluxo de trabalho clínico para modelagem de dados através da implementação do padrão OpenEHR (KRASDEV *et al.*, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

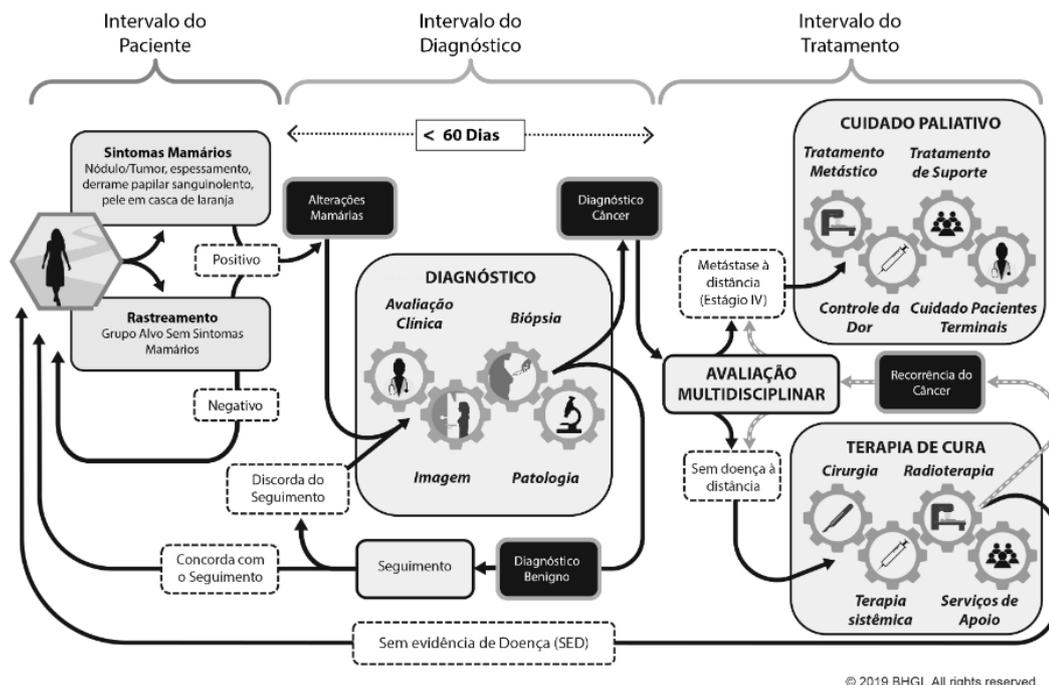
Apesar de haver estudos empíricos que utilizam a MPN para auxiliar a interoperabilidade de dados, eles não elaboram uma discussão sobre o tema. A literatura carece de estudos que analisam empiricamente a colaboração da MPN para desenvolvimento da interoperabilidade de dados. Portanto, diante dos conceitos revisados na literatura sintetizados neste primeiro capítulo e da quantidade limitada de estudos que abordam o objeto de pesquisa, levanta-se a seguinte questão de

pesquisa: como a modelagem de processos de negócios pode auxiliar no desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde?

Para contribuir com esse questionamento, este trabalho realiza um estudo de caso, avaliando um modelo de processo da linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento. Esse modelo foi desenvolvido sobre o ponto de vista de dados. Os dados coletados durante o percurso dessa fase da linha de cuidado estudada foram mapeados ao longo do modelo. Dessa forma, o estudo busca compreender como a integração entre processos e dados pode fortalecer a efetividade da interoperabilidade de dados na atenção à saúde.

Uma linha de cuidado é um conjunto estruturado de atividades e serviços de saúde destinados a atender às necessidades de uma população específica ao longo de todo o ciclo de atenção. Ela integra diferentes níveis e pontos de cuidado, delineando um “percurso assistencial” para o paciente de acordo com a sua condição de saúde, garantindo continuidade, coordenação e qualidade (MINSAUDE, 2025). Este trabalho abordará a linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento. Os critérios de seleção foram a proporção de incidência da doença e a necessidade de coletar dados em diversos pontos de atendimento ao longo desse processo de investigação para o diagnóstico (INCA, 2021; SUS, 2024). A Figura 1 exemplifica a linha do câncer de mama, sendo a fase abordada neste estudo somente a fase de rastreamento, anteriormente ao diagnóstico.

Figura 1 – Exemplo de linha de cuidado do câncer de mama



Fonte: MINSAUDE (2025)

O câncer de mama é uma doença com altos índices de incidência em mulheres, sendo a principal causa de morte por câncer entre as mulheres no Brasil. A estimativa é de que são registrados mais de 73 mil casos novos por ano no país (SUS, 2024). Ele atinge mulheres principalmente na fase adulta, acima de 35 anos, sendo mais comum em mulheres acima de 50 anos (SUS, 2024). É caracterizado pela multiplicação descontrolada de células anormais na mama, resultando na formação de um tumor que pode se espalhar para outros órgãos, denominado tumor maligno. Existem diferentes tipos de câncer de mama, variando em velocidade de desenvolvimento. Alguns crescem rapidamente, enquanto outros apresentam um progresso mais lento. No entanto, quando diagnosticados precocemente e tratados de forma adequada, a maioria dos casos tem um prognóstico favorável, além de possibilitar melhores resultados estéticos (SUS, 2022).

Além da atenção necessária devido à alta incidência, o paciente que inicia sua jornada na linha de cuidado do câncer de mama necessita realizar um levantamento de diversos dados de saúde. Esses dados envolvem informações clínicas e exames diagnósticos que possibilitam a identificação precoce de alterações nos tecidos mamários. Para isso, exames como mamografia, ultrassonografia e ressonância magnética permitem detectar anomalias que podem indicar a presença de um tumor.

Quando há suspeita de malignidade, realiza-se a biópsia, que fornece dados mais aprofundados, como o tipo de câncer, seu estágio e as características moleculares do tumor que consistem em informações úteis para definir a conduta terapêutica mais eficaz e personalizada para cada paciente (INCA, 2021). Essa necessidade de reunir uma grande variedade de informações clínicas e diagnósticas, envolvendo diferentes *players*, evidencia a complexidade dessa linha de cuidado, que exige organização e integração eficaz dos dados para garantir um acompanhamento preciso e contínuo do paciente.

Visando desenvolver um caso empírico avaliando um modelo de uma linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento com os dados coletados nesse processo mapeados, a questão de pesquisa foi reformulada para este estudo: como a modelagem de processos de negócios pode auxiliar no desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde para a linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento?

1.2 OBJETIVOS

Nesta seção são descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho, tendo em vista a questão da pesquisa levantada no item anterior deste capítulo.

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar como a modelagem de processos de negócios pode auxiliar no desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde para a linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para responder ao objetivo geral deste trabalho, serão desenvolvidos os seguintes objetivos específicos:

i) identificar na literatura a utilização da modelagem de processos de negócios para a interoperabilidade de dados no contexto da saúde;

ii) modelar a fase de rastreamento da linha de cuidado do câncer de mama, mapeando os dados ao longo do desenvolvimento desse modelo;

iii) avaliar se a modelagem de processos de negócios auxilia a interoperabilidade de dados no contexto estudado, considerando os elementos identificados na literatura e no caso empírico.

1.3 JUSTIFICATIVA

Este estudo justifica-se, primeiramente, pelas diversas iniciativas governamentais que estão sendo conduzidas para fomentar projetos de interoperabilidade de dados na área da saúde. Algumas dessas iniciativas serão exemplificadas a seguir.

A *Office of the National Coordinator for Health Information Technology* (ONC) reforça a importância da interoperabilidade para os avanços na saúde. Devido a essa percepção, em 2023 divulgou o *Trusted Exchange Framework and Common Agreement*TM (TEFCA), desenvolvido pelo *US Department of Health & Human Services Assistant Secretary for Technology Policy* (ASTP). O TEFCA é uma estrutura nacional americana para compartilhamento de informações de saúde. Ele visa apoiar a troca de dados de saúde conectado às redes de informações de saúde (HIN) de localidades específicas existentes em todo o país. Assim, será viabilizado o compartilhamento eletrônico de registros de saúde (EHR) entre provedores de assistência médica, pacientes, agências de saúde pública e pagadores (TEFCA, 2025).

O Parlamento Europeu e o Conselho Europeu formalizaram a criação da Comissão do EHDS, o espaço comum de dados de saúde da União Europeia já apresentado no início deste capítulo. Essa iniciativa reforça a percepção da União Europeia do potencial oferecido pela interoperabilidade de dados de saúde para beneficiar pacientes, pesquisadores, inovadores e reguladores (EHDS, 2025).

No Brasil, também há uma iniciativa recente do DATASUS, vinculado à Secretaria Executiva do Ministério da Saúde, para o desenvolvimento da interoperabilidade na área da saúde. Em maio de 2020, através da Portaria GM/MS nº 1.434, A Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) foi instituída. A RNDS é uma plataforma nacional de interoperabilidade de dados de saúde, estruturada pelo

Conecte SUS, é um programa do Governo Federal voltado para a transformação digital da saúde no Brasil e tem o objetivo de promover a troca de informações entre os pontos da Rede de Atenção à Saúde, permitindo a transição e continuidade do cuidado nos setores públicos e privados. A previsão é de que esteja estabelecida até 2028 (RNDS, 2025).

Diante dessa tendência mundial, o trabalho introduz uma técnica amplamente utilizada nas empresas para otimizar e gerenciar os seus processos, que é a MPN, visando auxiliar a interoperabilidade de dados de saúde (ERASMUS *et al.*, 2020; PÉREZ-CASTILLO; FERNÁNDEZ-ROPERO; PIATTINI, 2019). A MPN tem se consolidado na gestão de organizações complexas, incluindo instituições de saúde. Originalmente desenvolvida no contexto industrial para racionalizar operações e eliminar desperdícios, a MPN ganhou espaço na saúde ao evidenciar sua capacidade de mapear fluxos de trabalho, identificar gargalos e propor melhorias no atendimento ao paciente, de acordo com os princípios do *Lean Healthcare* (LUCIANO; PINTO; NUNES, 2020; TREBBLE *et al.*, 2010).

Inspirado no sistema de produção *Lean* desenvolvido na indústria automobilística japonesa, o *Lean Healthcare* busca a eliminação de desperdícios que não agregam valor ao paciente (LUCIANO; PINTO; NUNES, 2020; TREBBLE *et al.*, 2010). Foram delineados sete tipos de perdas adaptadas do *Lean* à saúde: superprodução (como exames desnecessários), tempo de espera, transporte excessivo, excesso de processamento, estoques desnecessários, movimento excessivo de pessoas e profissionais, e erros ou defeitos que demandam retrabalho (TREBBLE *et al.*, 2010). A modelagem de processos, nesse contexto, se apresenta como ferramenta-chave para identificar e mitigar essas perdas de maneira estruturada e visual (LUCIANO; PINTO; NUNES, 2020; TREBBLE *et al.*, 2010).

A MPN na área da saúde permite visualizar a "jornada do paciente" com mais clareza, promovendo a identificação de ineficiências e o alinhamento entre diferentes profissionais e setores. Essa modelagem é crucial para compreender as interações e dependências entre atividades clínicas e administrativas, que, quando descoordenadas, podem gerar atrasos, retrabalho ou até comprometer a segurança do paciente (TREBBLE *et al.*, 2010). Portanto, a utilização de ferramentas para modelar os processos, como a notação BPMN) que define uma linguagem padrão, promovendo uma representação clara e acessível tanto a profissionais técnicos

quanto da área assistencial, se faz necessária para uma comunicação mais eficaz e para o engajamento multidisciplinar na gestão por processos. A BPMN pode ser aplicada, por exemplo, na modelagem de processos ambulatoriais, de internação, de triagem e até nos fluxos de exames laboratoriais, otimizando recursos e melhorando a experiência do paciente (LUCIANO; PINTO; NUNES, 2020).

No contexto deste estudo, a MPN pode auxiliar a evidenciar o fluxo de trabalho clínico ponta-a-ponta e a conexão entre as partes interessadas envolvidas. Com essa representação visual e global do fluxo de trabalho clínico, é possível realizar um mapeamento dos dados gerados durante esse processo que devem ser englobados nos sistemas de informação de saúde, assim como auxiliar a implementação de padrões de dados para que sejam interoperáveis (ALVES *et al.*, 2019; KRASDEV *et al.*, 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2021; SHARMA *et al.*, 2022; ZOCH *et al.*, 2021).

Apesar de ser disseminada nas empresas, para o fim desta pesquisa, a MPN ainda não é muito contemplada, visto que há poucos estudos que abordam o tema, como descrito no primeiro artigo que compõe este trabalho. Assim, este estudo abre caminhos para que haja mais estudos empíricos que utilizam a MPN para auxiliar o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde e ainda propõe uma discussão sobre o tema, elaborada no terceiro artigo deste trabalho, analisando o impacto direto da MPN para desenvolver a interoperabilidade de dados de saúde.

A Engenharia de Produção encontra, nesse cenário, uma oportunidade significativa de contribuição. Profissionais da área podem aplicar seus conhecimentos em análise de processos, gestão da qualidade, melhoria contínua e pensamento sistêmico para otimizar o funcionamento das organizações de saúde. Ao combinar ferramentas como BPMN e métodos *Lean*, engenheiros de produção podem atuar diretamente na melhoria do cuidado ao paciente, na redução de custos operacionais e na elevação da eficiência institucional. Assim, fica evidente que a MPN, ao ser integrada aos princípios do *Lean Healthcare*, não apenas oferece um caminho para aprimorar o desempenho dos sistemas de saúde, como também amplia o campo de atuação da Engenharia de Produção em uma área de crescente demanda e complexidade.

A relevância do trabalho também se justifica pelo suporte ao projeto selecionado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

(CNPq) na Chamada Nº 21/2023 – Estudos Transdisciplinares em Saúde Coletiva. O projeto visa desenvolver a plataforma ClickPalm de integração de dados do paciente. Os testes de desenvolvimento serão realizados utilizando dados de pacientes em fase de rastreamento de câncer de mama em Panambi/RS. A prefeitura, o Instituto Agregar e as empresas da cidade e a Unisinos firmaram um acordo de cooperação, que lastreiam o desenvolvimento deste e outros projetos.

Este trabalho constitui uma das etapas do projeto correspondente ao mapeamento da linha de cuidado. Com o objetivo de incentivar a inovação e a pesquisa no Brasil, o CNPq dispõe recursos para financiamento de projetos com essa finalidade. Ao analisar e selecionar a proposta enviada do projeto “ClickPalm como uma ferramenta para a jornada do paciente em âmbito público e privado”, é evidenciado o interesse brasileiro em desenvolvê-lo. Portanto, este trabalho é um dos entregáveis deste projeto de interesse nacional, auxiliando a sua execução.

A linha de cuidado do câncer de mama foi escolhida como objeto deste estudo devido à sua relevância epidemiológica e social. O câncer de mama apresenta altos índices de incidência entre as mulheres, sendo uma das principais causas de mortalidade feminina no Brasil e no mundo. Iniciativas como a campanha internacional do “Outubro Rosa” reforçam a importância da conscientização e do diagnóstico precoce da doença, destacando o tema como prioridade nas políticas públicas de saúde. A estimativa é de mais de 73 mil novos casos por ano no Brasil, o que demonstra a urgência de estratégias que aprimorem o cuidado prestado às pacientes (SUS, 2024). Diante desse cenário, estudos que investigam essa linha de cuidado são fundamentais para apoiar a melhoria da assistência e da gestão da informação em saúde.

Além de sua relevância em termos de saúde pública, a linha de cuidado do câncer de mama, já na fase de rastreamento, apresenta elevado grau de complexidade quanto à coleta e integração de dados. A jornada do paciente exige a obtenção de múltiplas informações clínicas e diagnósticas, como resultados de mamografias, ultrassonografias, ressonâncias magnéticas e, quando necessário, biópsias. Esses exames geram dados essenciais para a detecção precoce de alterações mamárias e para a definição de condutas terapêuticas personalizadas (INCA, 2021). Tal volume e diversidade de informações, associadas à necessidade de coordenação entre diferentes serviços e profissionais de saúde, tornam essa linha

de cuidado um cenário propício para avaliar o potencial da modelagem de processos de negócios no desenvolvimento da interoperabilidade de dados. A estruturação eficiente desses fluxos pode favorecer a continuidade do cuidado, a segurança da informação e a qualidade da assistência prestada às pacientes.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é uma dissertação que está organizada na forma de artigos. No presente capítulo, que tem seu fim neste item, foi realizada uma contextualização do tema de pesquisa, objetivos e justificativas.

O procedimento metodológico será englobado no capítulo 2. Nele, o delineamento da pesquisa será apresentado, no item 2.1. No item 2.2 será apresentado o método de trabalho, mostrando as etapas elaboradas para resolver o problema da pesquisa. Esse método de trabalho foi utilizado para realização dos 3 artigos deste trabalho, em que os resultados estão apresentados. O Quadro 1 apresenta a relação dos artigos deste trabalho.

No capítulo 3, será apresentado o primeiro artigo que compõe este trabalho em que está presente a fundamentação teórica deste estudo, baseada em uma revisão sistemática da literatura sobre o tema. Esse artigo posteriormente foi utilizado para as discussões do terceiro artigo deste trabalho.

No capítulo 4, o artigo com um estudo piloto deste trabalho será apresentado, abordando a mesma linha de cuidado, porém de outra instituição de saúde. Nesse artigo foi realizado um método de coleta de dados para elaboração do modelo do processo com os dados mapeados. Com o auxílio desse artigo, o método para desenvolvimento do caso deste trabalho pode ser elaborado.

No capítulo 5, será apresentado o terceiro e último artigo que compõe este trabalho, com o estudo do caso elaborado. Para esse estudo de caso, os entrevistados fizeram suas considerações quanto aos benefícios que a prática de realizar um modelo do processo com os dados mapeados pode auxiliar o desenvolvimento da interoperabilidade de dados. Esse modelo do processo, que constitui o caso deste trabalho, está apresentado também nesse artigo. Os dados coletados durante o estudo do caso foram cruzados com a literatura para elaboração das discussões.

Por fim, no capítulo 6 estarão presentes as considerações finais deste estudo. Essa seção apresenta uma síntese dos principais achados da pesquisa, explicando como os objetivos propostos foram atingidos. Além disso, discute as contribuições da abordagem adotada para a interoperabilidade de dados em saúde e aponta possíveis desdobramentos futuros.

Quadro 1 – Relação entre os objetivos deste trabalho, os capítulos e os artigos

Objetivo Principal	Objetivo Específico	Capítulo e Escopo	Artigo	Publicação
Avaliar como a modelagem de processos pode auxiliar no desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde	i) identificar na literatura a utilização da modelagem de processos para a interoperabilidade de dados no contexto da saúde	Capítulo 3 - é apresentado o primeiro artigo que compõe este trabalho com a fundamentação teórica do estudo, baseada em uma revisão sistemática da literatura sobre o tema, que posteriormente foi utilizada para as discussões do terceiro artigo deste trabalho.	1 - Modelagem de processos de negócios para promover a interoperabilidade de dados na área da saúde: uma revisão sistemática da literatura	(<i>Journal</i>) <i>International Journal of Healthcare Management</i> (submetido – aguardando retorno)
	ii) modelar a fase de rastreamento da linha de cuidado do câncer de mama, mapeando os dados ao longo do desenvolvimento desse modelo	Capítulo 4 - apresenta o artigo com um estudo piloto deste trabalho, abordando a mesma linha de cuidado, porém de outra instituição de saúde. Nesse artigo foi realizado um método de coleta de dados para elaboração do modelo do processo com os dados mapeados. Com o auxílio desse artigo, o método para realização do caso deste trabalho pode ser elaborado.	2 - Utilização da BPMN como fio condutor da interoperabilidade de dados em saúde: um estudo sobre a jornada do paciente com câncer de mama.	(Congresso) Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Enegep 2024 (publicado)
	ii) (escrito acima); iii) avaliar se a modelagem de processos auxilia a interoperabilidade de dados no contexto estudado, considerando os elementos estudados na literatura e no caso empírico	Capítulo 5 - é apresentado o terceiro artigo que compõe este trabalho, com o estudo do caso elaborado. Para esse estudo de caso, os entrevistados fizeram suas considerações quanto aos benefícios que a prática de realizar um modelo do processo com os dados mapeados pode auxiliar o desenvolvimento da interoperabilidade de dados. Esse modelo do processo, que constitui o caso deste trabalho, será apresentado também nesse artigo. Os dados coletados durante o estudo do caso foram cruzados com a literatura para elaboração das discussões.	3 – Modelagem de processos de negócios para desenvolvimento da interoperabilidade de dados: um estudo de caso	(<i>Journal</i>) <i>Journal of Healthcare Engineering</i> (publicação futura)

Fonte: Elaborada pela autora

2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A definição de método é “o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros -, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista” (MARCONI; LAKATOS, 2017, p. 96). É importante identificar as operações mentais e técnicas utilizadas para a verificação do estudo para que ele possa contribuir como conhecimento científico (GIL, 2008).

Após apresentar o conceito e a relevância do método para o trabalho científico, neste capítulo será apresentado o procedimento metodológico para o desenvolvimento do presente estudo. Primeiramente será apresentado o delineamento da pesquisa, seguido pelo método de trabalho.

2.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa tem como objetivo gerar novos conhecimentos, fornecendo respostas aos problemas, ou comprovar determinadas teorias, mediante o emprego de conhecimentos científicos, possibilitando o avanço da ciência (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015; GIL, 2008). “Pode-se definir pesquisa como o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico” (GIL, 2008, p.26).

O delineamento da pesquisa direciona os seus autores na medida que “refere-se ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, envolvendo tanto a sua diagramação quanto a previsão de análise e interpretação dos dados” (GIL, 2008, p.49). Esta pesquisa visa colaborar com o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde, tendo característica aplicada (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Ela se baseia, também, no conhecimento prévio sobre gestão e MPN além da análise da demanda da área da saúde pela interoperabilidade de dados. Assim, esta pesquisa visa responder à questão: Como a MPN pode auxiliar o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde para a linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento?

Quanto ao objetivo da pesquisa, há quatro níveis de agrupamento: estudos exploratórios, estudos descritivos, estudos explicativos e estudos preditivos (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015; GIL, 2008). Este estudo apresenta caráter

exploratório, visto que pretende avaliar a utilização da MPN para auxiliar o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde. As pesquisas configuram o nível exploratório quando proporcionam a visão geral e quando o tema é pouco explorado. Uma das suas principais finalidades é esclarecer conceitos e ideias (GIL, 2008).

Para atingir o objetivo da pesquisa, é necessário definir o método científico da pesquisa (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). “O método científico é uma perspectiva ou premissa sobre como o conhecimento é construído” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015, p. 18). Para escolha do método científico, o pesquisador deve levar em conta o ponto de partida da pesquisa, ou seja, uma lacuna teórica, um problema de ordem prática ou a observação direta de algum fenômeno, e se deseja explicar, descrever, explorar ou prever algum fenômeno ou ideia como objetivo (CAUCHICK MIGUEL, 2007; DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Para orientar este estudo é utilizado o método indutivo, visto que são feitas observações e coleta de dados acerca do objeto de pesquisa que é a utilização da MPN para auxiliar o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde na linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015; GIL, 2008; MARCONI; LAKATOS, 2017). O método indutivo é utilizado comumente em pesquisas de gestão. Nesse campo, as constatações surgem a partir da observação da realidade. A partir disso, é possível construir a solução de um problema prático ou a fundamentação de novas teorias (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Portanto, a construção do pensamento deste estudo vai ao encontro do método indutivo, pois centra-se no conhecimento científico adquirido através da observação e obtenção de dados reais (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015; GIL, 2008). É um método baseado no empirismo, ou seja, as constatações são obtidas através exclusivamente da experiência (GIL, 2008).

Após a determinação do objetivo da pesquisa e da abordagem científica que irá orientar o estudo, faz-se necessária a decisão do método de pesquisa para a sua correta execução. Os métodos de pesquisa, são métodos, ou seja, sequência de passos lógicos, reconhecidos pela comunidade acadêmica (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Este estudo é conduzido através de um estudo de caso, pois é estudado um fenômeno, utilização da MPN para auxiliar o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde da linha de cuidado do câncer de mama na fase

de rastreamento. Estudos de caso buscam melhor compreender fenômenos empiricamente, descrevendo-o através de fontes de dados diversas (CAUCHICK MIGUEL, 2007; DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015; GIL, 2008). “O estudo de caso é uma pesquisa empírica que busca melhor compreender um fenômeno contemporâneo, normalmente complexo, no seu contexto real” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015, p.23). Também é indicado quando o estudo tem como método científico o indutivo, visto que parte de observações e análises de fenômenos reais e que um dos objetivos do estudo de caso é a geração de teorias (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015).

Para o planejamento de um estudo de caso, há certos pontos que devem ser avaliados. Quando há mais de um caso, o estudo de caso é classificado como múltiplo e quando há somente um caso, ele é classificado como único (CAUCHICK MIGUEL, 2007). Neste estudo há somente um caso, que é a modelagem da linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento. Deve-se estipular também se o estudo de caso é retrospectivo, ou seja, os dados coletados são referentes a um período histórico, ou longitudinal, que ocorre no presente e as relações causa e efeito são mais explícitas (CAUCHICK MIGUEL, 2007). Portanto, o presente estudo configura um estudo de caso único e longitudinal, tendo em vista seu objetivo.

Quanto a coleta de dados em estudos de caso, há a necessidade de haver métodos e técnicas de coleta de dados e de análise de dados bem definidos. Em estudos de caso, é preciso que haja fontes de dados diversas, tendo em vista a importância de ser realizada a técnica de triangulação dos dados para esse tipo de estudo, pois mostra a convergência dos resultados encontrados e possibilita a sua validação, sem que haja vieses. Assim, um protocolo de condução da pesquisa pode ser desenvolvido, sendo importante para organização e qualidade do estudo (CAUCHICK MIGUEL, 2007; GIL, 2008). Com o objetivo de validar esse protocolo da pesquisa, há a recomendação de que seja conduzido um teste piloto, principalmente para pesquisadores iniciantes (CAUCHICK MIGUEL, 2007).

A obtenção dos dados pode ser tanto qualitativa quanto quantitativa em estudos de caso. Neste estudo os dados coletados são exclusivamente qualitativos, pois não são coletados dados numéricos. Dessa forma, a observação do pesquisador é levada em consideração e sua interpretação é uma forma de obtenção dos dados (BRESSAN, 2000; DUARTE, 2002). Dado ao caráter indutivo e exploratório deste

trabalho, espera-se que a percepção do pesquisador esteja presente no levantamento dos dados. A maneira mais comum de coletar dados em estudo de casos é através de entrevistas. Para realizar entrevistas, é preciso que o pesquisador obtenha competências para blindar o estudo de vieses (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015; BRESSAN, 2000; CAUCHICK MIGUEL, 2007; DUARTE, 2002).

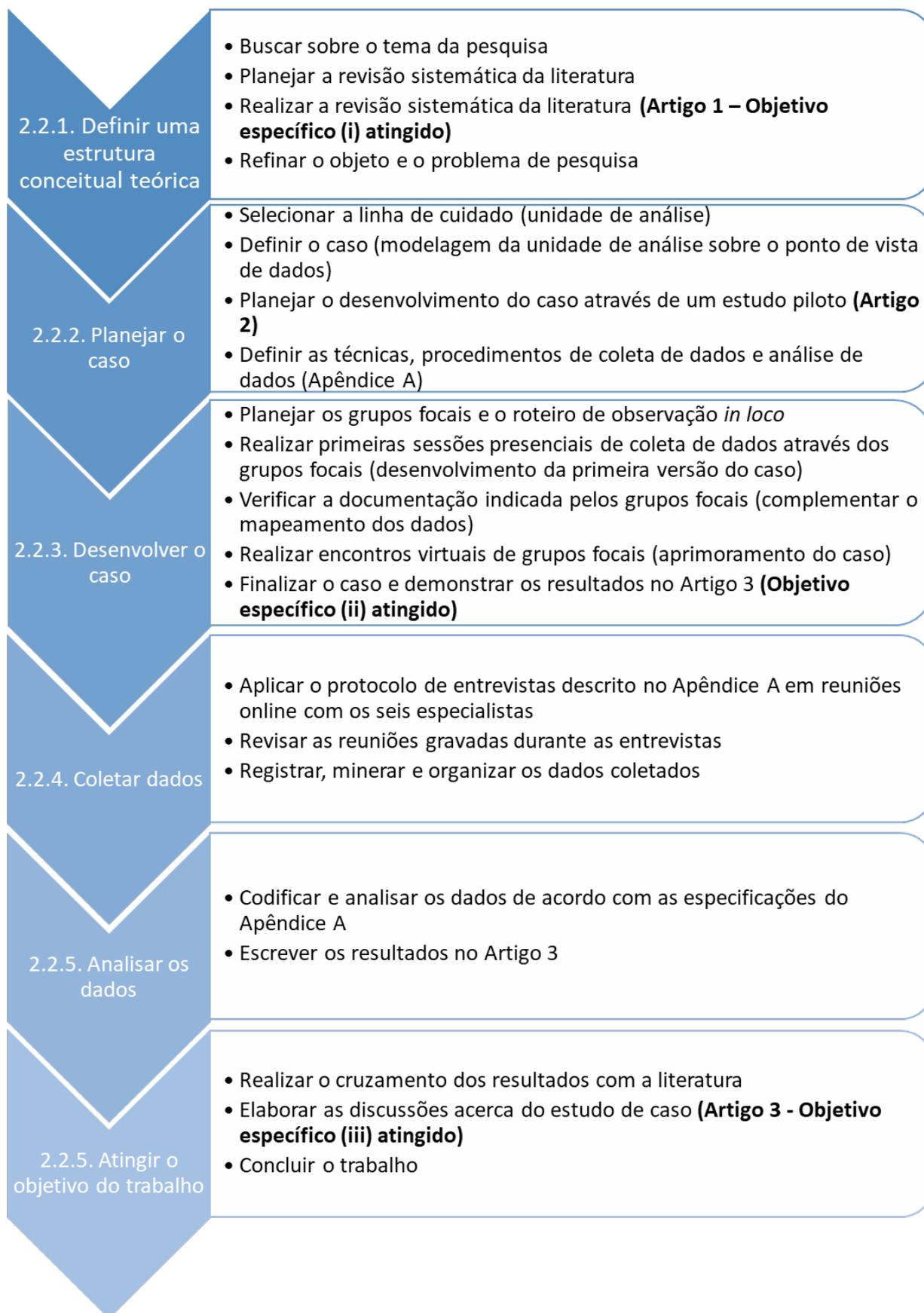
Como os dados são coletados de diversas fontes em estudos de caso, para viabilizar a análise, uma limpeza pode ser elaborada, sintetizando a coleta. Para analisar os dados, uma prática comumente adotada é a codificação que visa encontrar pontos em comum e divergências entre as fontes. Isso facilita a análise na medida que comprova a existência das informações em mais de uma fonte, possibilitando a entrega de resultados. Ter claro os objetivos da pesquisa e realizar uma descrição esquemática do estudo de caso também pode auxiliar esse processo. Além disso, também deve ser realizada a verificação junto à literatura (BRESSAN, 2000; CAUCHICK MIGUEL, 2007; DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015; DUARTE, 2002).

Para orientação e apoio da condução deste estudo, é elaborado um método de trabalho, baseado no método de pesquisa descrito acima, o estudo de caso, que garantirá a replicação da pesquisa por outros pesquisadores (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Esse método será descrito no próximo item deste capítulo.

2.2 MÉTODO DE TRABALHO

Para finalizar o capítulo dos procedimentos metodológicos, será explicitado neste item como o trabalho foi conduzido, apresentando a sequência de passos lógicos elaborada para atingir o objetivo desta pesquisa, ou seja, será apresentado o método deste trabalho (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Através do sequenciamento de atividades realizadas neste trabalho que foi possível chegar ao objetivo norteador explicitado no item 1.2. O método deste trabalho está sintetizado na Figura 2.

Figura 2 – Método do Trabalho



2.2.1 Definição da Estrutura Conceitual Teórica

Para definir a estrutura conceitual teórica deste estudo de caso, foi realizada uma busca inicial sobre o tema na literatura. Termos como “*healthcare*” e “*data interoperability*” foram utilizados na base de dados da Scopus. Assim, obteve-se o primeiro *insight* da pesquisa sobre os conceitos de gestão de processos. Com essa investigação, foi possível definir o objeto e a problemática da pesquisa, direcionando à pergunta de pesquisa e ao objetivo norteador do trabalho.

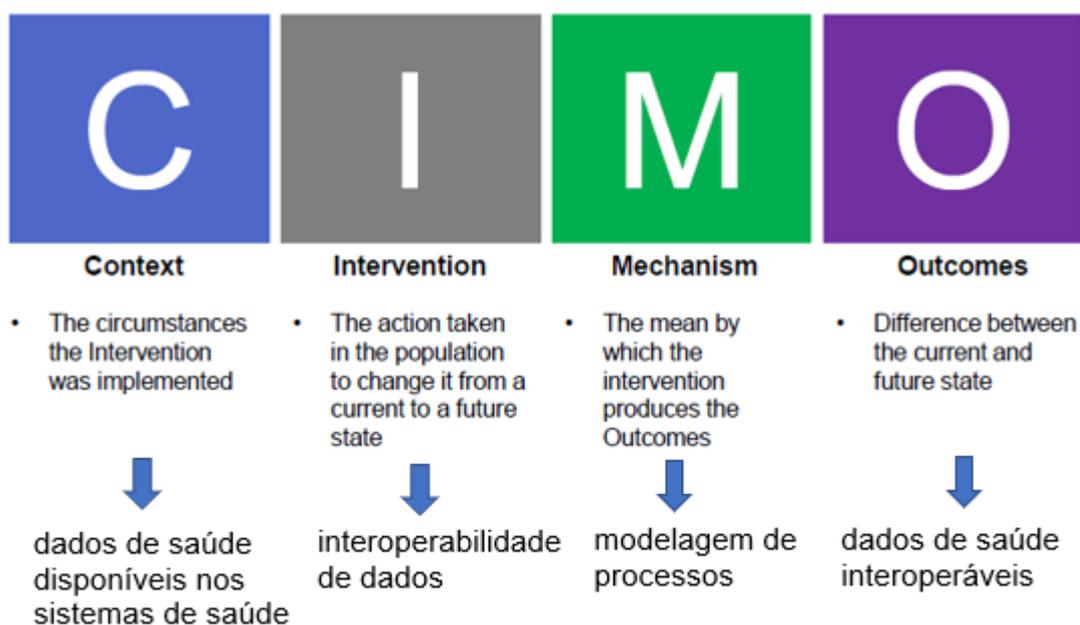
Após, foi realizada uma revisão sistemática da literatura (RSL), para entender como a MPN auxilia o desenvolvimento da interoperabilidade de dados na área da saúde. Essa RSL deu origem ao primeiro artigo deste trabalho. O método utilizado foi *Literature Grounded Theory* (LGT) (ERMEL *et al.*, 2022), um método de pesquisa para revisar, analisar e sintetizar a literatura, explicitado na Figura 1 do Artigo 1, no Capítulo 3.

Esse método é composto por 6 estágios principais: (1) *Design*, (2) Revisão, (3) Avaliação, (4) Síntese, (5) Resultados e (6) Atualizações. O estágio 6 de Atualização não será abordado neste trabalho, visto que se recomenda que seja realizado após dois anos. Todos os estágios são suportados pelos *stakeholders*, que são as partes interessadas por essa revisão da literatura. Devido ao interesse dos *stakeholders* pelo tema, a revisão da literatura se justifica. A participação dessa equipe também enriquece o trabalho, visto que podem colaborar com seus conhecimentos e vivências na investigação sobre o tema e sobre RSL, direcionando o trabalho da revisão para resultados mais ricos.

No estágio 1 de *Design* foram definidos o escopo e a estratégia da revisão. A questão de pesquisa através da qual a RSL foi elaborada é a questão da pesquisa deste trabalho ajustada para RSL: “O que está presente na literatura sobre MPN para desenvolvimento de interoperabilidade de dados de saúde?”. Essa questão pode ser auxiliada pela técnica CIMO, correspondente a Contexto, Intervenção, Mecanismo e Resultado (DENYER; TRANFIELS; VAN AKEN, 2008). Uma imagem ilustrativa da técnica é apresentada na Figura 3. Portanto, essa revisão visa entender a relação entre interoperabilidade de dados e MPN na área da saúde, visando tornar os dados de saúde dispostos em diversos sistemas de saúde interoperáveis. A partir da questão, os objetivos da RSL foram levantados: apresentar a contribuição acadêmica

sobre utilização da MPN para desenvolver a interoperabilidade de dados de saúde; encontrar casos práticos sobre utilização de MPN para desenvolvimento de interoperabilidade de dados de saúde; analisar os resultados dos trabalhos selecionados do *corpus* de análise e discuti-los.

Figura 3 – Técnica CIMO aplicada para elaboração da questão de pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora com base em DENYER; TRANFIELD; AKEN (2008)

O segundo passo do estágio 1 de *Design* é a definição do escopo e do tipo da revisão. Tendo em vista a amplitude da pesquisa, que contempla os dados de saúde, as diversas soluções de saúde possíveis que têm os dados como meio para o desenvolvimento, essa revisão é caracterizada como uma pesquisa ampla. Pensando na profundidade dedicada, como pretende-se explorar o tema considerando diversas perspectivas e implicações da MPN, não restringindo a casos práticos e a resultados específicos, e consultar bases de dados científicas, essa revisão pode ser considerada superficial. Essa revisão não trabalha com hipóteses fechadas e busca organizar resultados de estudos heterogêneos, além de fazer um levantamento dos resultados e uma análise crítica, enquadrando-se na perspectiva indutiva, portanto é uma RSL configurativa. A partir disso, o *framework* conceitual pode ser elaborado com base nos estudos e construtos analisados até o momento e tendo em vista o escopo da RSL.

O terceiro passo do estágio 1 de *Design* é a definição da equipe de trabalho. Somente a autora deste trabalho realizou a RSL. Os *stakeholders* apoiaram as decisões, mas não participaram da elaboração da RSL. Isso evitou os vieses durante a revisão.

O quarto passo do estágio 1 de *Design* é a definição da estratégia de busca. Essa estratégia foi definida considerando todos os passos anteriores. Portanto, decidiu-se não limitar o horizonte de tempo, para entender a evolução do tema ao longo do tempo e auxiliar na análise dos resultados. As *strings* de busca foram definidas primeiramente com as palavras principais da questão de pesquisa, sendo (“*data interoperability*” AND “*process model*” AND (“*healthcare*” OR “*health*”)), porém obteve-se um número restrito de resultados (menos que 10). A busca foi ampliada adicionando-se mais *strings*, como: (“*process model*” OR “*process map*” OR “*process flow*” OR “*workflow*”) AND (“*health*” OR “*healthcare*”) AND *interoperability* AND *data*). A decisão de separar “*data*” e “*interoperability*” foi devido ao assunto ser recente e ainda carecer de estudos sobre o tema. Para suportar essa afirmação, fazendo uma busca com somente a *string* “*data interoperability*” na base de dados da Scopus, menos de 3000 referências são encontradas. Considerando os objetivos e o escopo da revisão, a possibilidade identificada foi analisada e validada durante o *brainstorming* com os *stakeholders*. As fontes de busca foram as bases de dados Scopus, Web of Science e Pubmed que contêm a literatura revisada por pares. Essas bases de dados foram consideradas pela abrangência do escopo e pelo fato do tema contemplar dados de saúde. Dado que nas bases de dados foram encontrados números significativos de referências, sendo 467 na Scopus, 264 na Web of Science e 287 na Pubmed, considerando as referências duplicadas, decidiu-se realizar uma pesquisa direta, sem utilizar outros métodos para incluir mais referências. Os critérios de elegibilidade foram definidos inicialmente com base no escopo e nos objetivos da RSL, com critério de inclusão: “Artigos científicos e livros que abordam a MPN e suas implicações para desenvolvimento da interoperabilidade de dados na área da saúde”; e critério de exclusão: “Artigos científicos e livros que não relacionam a MPN e suas implicações com o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde”. Novos critérios foram identificados ao longo da RSL, durante a seleção do *corpus* de análise nos estágios subsequentes.

O quinto passo do estágio 1 de *Design* é a elaboração do protocolo, que sintetiza todas as decisões tomadas para a elaboração da RSL. Além dos passos já descritos, outras decisões necessárias a serem tomadas, como a coleta, análise e síntese dos dados estão presentes no protocolo. O protocolo da RSL utilizado neste trabalho é apresentado na Figura 2 do Artigo 1.

No sexto passo do estágio 1 de *Design*, recomenda-se a avaliação de possíveis vieses que possam ocorrer durante a RSL. Para mitigar isso, foi realizada a consulta aos *stakeholders* em todas as etapas da RSL.

O estágio 2 de Revisão, consiste na definição do *corpus* de análise. O *corpus* de análise é composto pelas referências selecionadas com base nos objetivos da RSL através da busca e elegibilidade. As referências também são avaliadas em relação à qualidade e à confiabilidade. Ao final desse estágio, as referências são organizadas de forma a ter uma visão geral dos seus metadados.

A busca e elegibilidade foi realizada primeiramente carregando os dados das referências encontradas nas bases de dados a partir das *strings* de busca definidas. Nessa fase, foi possível adicionar um novo critério de exclusão, filtrando áreas de estudo nas bases de dados que não estão alinhadas ao tema da pesquisa, como ciências ambientais, humanidades, artes, agricultura e ciências biológicas. Assim, os dados de 1004 referências foram importados para o *software* Rayyan que auxilia o passo de busca e elegibilidade. Após, 390 dados das referências duplicadas foram identificados e excluídos através da funcionalidade do Rayyan, resultando em 614. Foi possível excluir 48 trabalhos pelo título, pois se enquadraram no critério de exclusão já definido inicialmente: “Artigos científicos e livros que não relacionam a MPN e suas implicações com o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde”. Exemplos de títulos excluídos: “*Quality of biomaterials in liquid- and tissue-biobanking*”, “*How Did Orthopaedic Surgeons Perform in the 2018 Centers for Medicaid & Medicare Services Merit-based Incentive Payment System?*” e “*Atmosphere, an Open Source Measurement-Oriented Data Framework for IoT*”. Depois da exclusão por título, foram excluídas 386 referências pelo resumo, resultando em 180 referências. O motivo da exclusão foi o mesmo: “Artigos científicos e livros que não relacionam a MPN e suas implicações com o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde”. Durante a seleção, foi possível constatar que a *string* “*workflow*” está presente no resumo das referências, porém é empregada,

muitas vezes, para contextualização ou para mencionar um fluxo de trabalho de aplicação ou desenvolvimento de uma ferramenta de interoperabilidade de dados, não se referindo à MPN. As 180 referências selecionadas foram buscadas e foi realizada uma leitura dinâmica dessas referências de livre acesso para averiguar se elas eram adequadas para compor o *corpus* de análise. As etapas de avaliação da qualidade e da confiabilidade foram elaboradas e concluídas durante essa leitura. Assim, 134 referências desconsideradas nessa etapa se enquadraram ao mesmo critério de exclusão “Artigos científicos e livros que não relacionam a MPN e suas implicações com o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde”. Esses trabalhos não utilizam a MPN como meio para desenvolver a interoperabilidade de dados. Para exemplificar, as soluções de alguns desses estudos visam desenvolver modelos de processos de saúde de forma automatizada através dos dados dos sistemas de saúde, que não é o foco desta RSL. Além disso, 24 referências não foram consideradas devido à privacidade de acesso, adicionando-se outro critério de exclusão ao protocolo de pesquisa: “documentos privados”. As 22 referências selecionadas para compor o *corpus* de análise foram salvas em uma pasta, e seus metadados foram organizados em uma planilha Excel.

Com a Revisão concluída resultando no *corpus* de análise, no próximo estágio 3 de Avaliação, foram aplicadas 3 técnicas de análise sobre os estudos compostos pelo *corpus* de análise para entender as relações que existem entre eles. As técnicas de análise realizadas são: análise cientométrica, análise bibliométrica e análise de conteúdo. A análise cientométrica compreende indicadores temporais a partir dos metadados que dizem respeito ao desenvolvimento do conhecimento científico. A análise bibliométrica engloba os indicadores que apresentam como o tema do estudo está sendo abordado na literatura e, também, utiliza os metadados. A análise de conteúdo avalia os textos completos do *corpus* de análise. A análise cientométrica foi realizada através do Excel e a análise bibliométrica foi realizada através do Vosviewer. A análise de conteúdo foi elaborada com auxílio da técnica de codificação dos textos através do Atlas.ti e da técnica de clusterização. A partir da codificação, foi realizada uma análise temática para identificar os padrões de comunicação entre os códigos do *corpus*.

De posse das análises da literatura feitas no estágio 3 de Avaliação, o estágio 4 de Síntese pode ser iniciado com a realização de uma síntese dos estudos que

compõem o *corpus* de análise. Em função da natureza configurativa da RSL, foi empregada a técnica de síntese narrativa para ampliar o entendimento do tema e estabelecer conexões entre o conteúdo das referências.

Com a conclusão da RSL, os achados são apresentados no estágio 5 de Resultados. Esses resultados foram expostos no primeiro artigo que compõe este trabalho, presente no Capítulo 3. Com a revisão da literatura concluída, o primeiro objetivo específico deste trabalho, descrito no item 1.2.2, foi atingido.

2.2.2 Planejamento do Caso

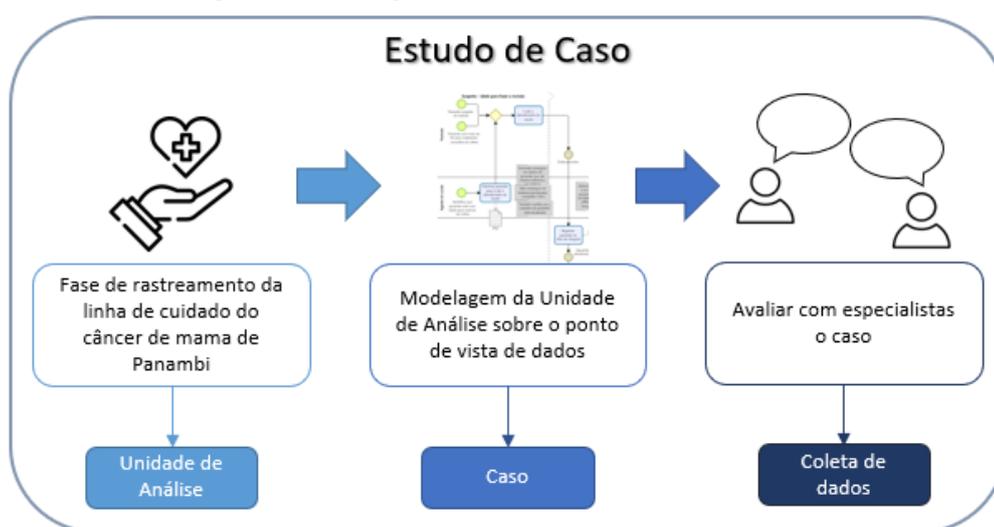
O planejamento do estudo teve início com a definição do caso a ser analisado. Para isso, foi necessário, primeiramente, determinar qual processo seria modelado, sendo este considerado a unidade de análise da pesquisa. No contexto deste trabalho, compreende-se como processo de saúde o conjunto de etapas que o paciente percorre para a coleta de dados clínicos. Diante disso, optou-se por adotar uma linha de cuidado em saúde como unidade de análise, dado seu papel estruturante no acompanhamento do paciente evidenciado no item 1.1 deste trabalho. A linha de cuidado selecionada foi a do câncer de mama na fase de rastreamento da cidade de Panambi.

A escolha da unidade de análise foi influenciada por 3 fatores. Primeiramente, como já mencionado no item 1.3 deste trabalho, este estudo visa suportar o projeto ***ClickPalm como uma ferramenta para a jornada do paciente em âmbito público e privado***. Através do projeto desenvolvido com Panambi/RS, pretende-se elaborar um protótipo da plataforma ClickPalm utilizando dados de saúde de pacientes dessa cidade. Portanto, a escolha da linha de cuidado do câncer de mama foi influenciada pelo contexto de saúde do município de Panambi.

Além disso, o segundo fator que influenciou a escolha da unidade de análise foi a proporção mundial atingida pelo câncer de mama, como já mencionado na justificativa deste trabalho no item 1.3. E o terceiro e último fator foi o elevado grau de complexidade quanto à coleta e integração de dados encontrado nessa linha de cuidado já na fase de rastreamento, como também já mencionado na justificativa deste trabalho no item 1.3.

Portanto, o caso deste trabalho foi definido como o modelo da unidade de análise, correspondente a linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento da cidade de Panambi, sobre o ponto de vista de dados. Assim, como previsto no segundo objetivo específico deste trabalho, foi necessário desenvolver esse caso. Com o caso desenvolvido, foi possível coletar os dados através de entrevistas com os especialistas, conforme previsto no terceiro objetivo específico. A Figura 4 esquematiza a realização do estudo de caso.

Figura 4 – Ilustração esquemática do estudo de caso.



Fonte: Elaborada pela autora

Para planejar o desenvolvimento do caso, foi conduzido um estudo piloto, que resultou no segundo artigo deste trabalho (Artigo 2), disponível no Capítulo 4. Nesse estudo foi desenvolvido um modelo da mesma linha de cuidado conduzida em uma clínica de uma médica mastologista. Assim, esse estudo auxiliou a definir tanto o método quanto as técnicas de coleta de dados para desenvolver o caso deste trabalho.

A realização da primeira etapa do método deste trabalho, que consiste na definição da estrutura conceitual teórica (2.2.1), evidenciou a utilização da BPMN para MPN na área da saúde. Além das evidências encontradas na literatura, a notação já era familiar. Portanto, decidiu-se utilizar a BPMN no estudo piloto e a ferramenta Bizagi que contempla os artefatos da notação para desenvolver o modelo do estudo piloto.

Os motivos que levaram à escolha do Bizagi foram a familiaridade com a ferramenta, o livre acesso e o manuseio intuitivo.

Para realizar a modelagem da linha abordada no estudo piloto, foi escolhida a técnica de coleta de dados de grupo focal (BARBOUR; DUARTE, 2009). Assim, foi preciso escolher a equipe de especialistas e de pesquisadores que compuseram o grupo focal. Estes participantes estão descritos no Quadro 1 do Artigo 2.

A primeira versão do modelo foi desenvolvida pelo grupo focal em uma reunião aberta. O modelo foi refinado com base nos documentos sobre a linha de cuidado fornecidos pela médica mastologista, participante do grupo focal. Em seguida, foram realizados sete encontros semanais virtuais, utilizando o *Microsoft Teams*, com duração média de uma hora, para finalizar o modelo e garantir consenso entre os membros do grupo focal, até que se alcançasse a saturação dos dados. Em cada reunião, uma nova versão do modelo era gerada. Todas as reuniões foram gravadas para análise posterior do conteúdo.

A principais contribuições do estudo piloto foram: a identificação dos dados gerados pelas atividades da linha de cuidado modelada, os questionamentos acerca desses dados para se tornarem interoperáveis e o armazenamento dessas informações em uma planilha Excel. Além disso, esse artigo trouxe como resultado uma discussão através dos dados coletados durante o grupo focal suportada pelos estudos escolhidos para compor a fundamentação teórica do artigo.

Com a experiência obtida através da condução do estudo piloto, o protocolo de coleta e análise de dados (Apêndice A) deste trabalho foi elaborado. Nesse protocolo estão presentes as técnicas, procedimentos e instrumentos de coleta de dados tanto para desenvolvimento do caso quanto para o estudo do caso. Além disso, também estão presentes as técnicas, procedimentos e instrumentos de análise dos dados do estudo de caso. Essas técnicas foram avaliadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa, com o projeto submetido e aprovado na Plataforma Brasil. Seguindo o método do estudo piloto e levando em consideração os seus resultados, o caso foi desenvolvido com os dados obtidos através da técnica de grupo focal, da análise de documentos disponibilizados durante o grupo focal e da observação *in loco*. Os dados para o estudo de caso foram coletados através de entrevistas semiestruturadas com especialistas e análise documental dos documentos disponibilizados por eles.

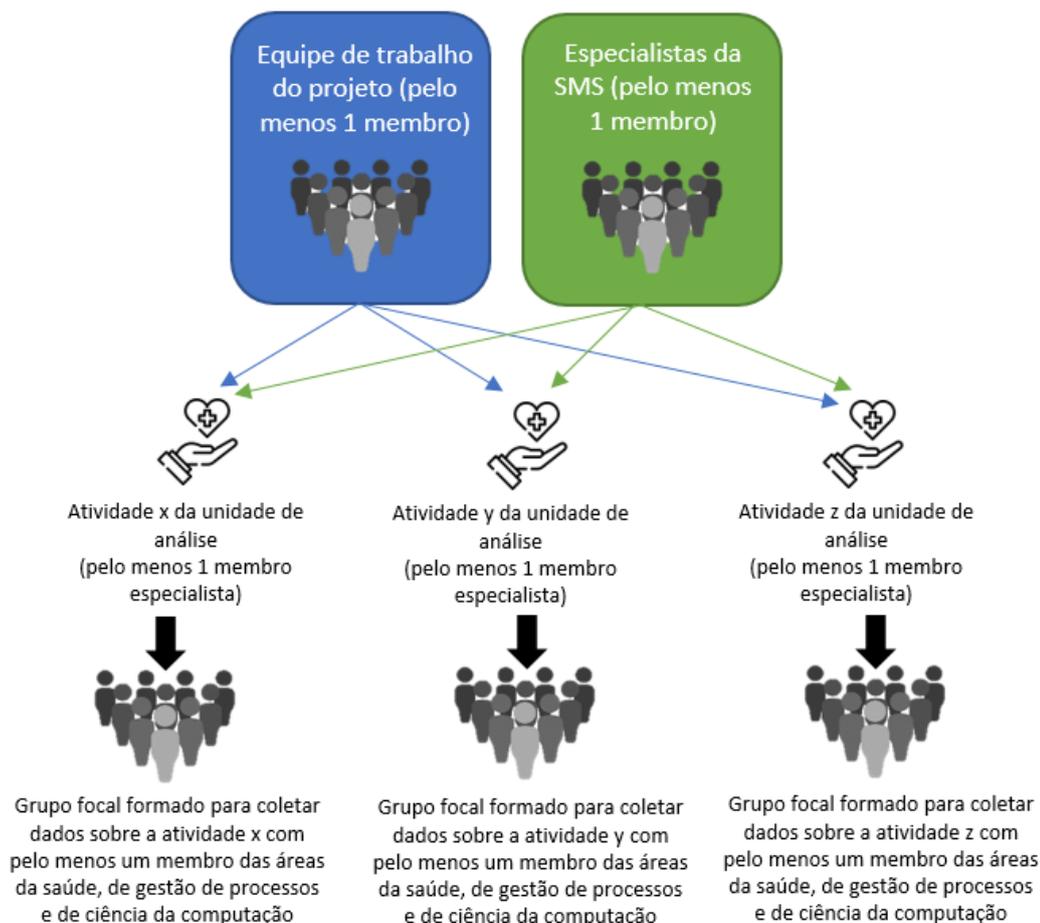
A seguir será detalhado como o caso foi desenvolvido.

2.2.3 Desenvolvimento do caso

A coleta de dados para o desenvolvimento do caso teve início em um primeiro encontro realizado na cidade de Panambi. Participaram dessa reunião a equipe de trabalho do projeto e representantes das instituições parceiras locais, incluindo profissionais da Prefeitura, da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) de Panambi, da Sociedade Hospital Panambi, da Associação Comercial e Industrial de Panambi e do Instituto Agregar. Durante o encontro, foram apresentados os principais procedimentos, sistemas, instituições e *stakeholders* envolvidos na unidade de análise. A partir dessas discussões, a equipe conseguiu construir uma visão geral do contexto da linha de cuidado estudada, o que foi necessário para o planejamento dos grupos focais e para a elaboração do roteiro de observação *in loco*, possibilitando a realização das primeiras sessões de coleta de dados.

Os grupos focais foram definidos com base nos dados coletados no primeiro encontro e no protocolo do Apêndice A. Cada grupo deveria ser composto por, no mínimo, 1 participante da equipe de trabalho do projeto, 1 especialista da SMS de Panambi e 1 especialista da área relacionada às atividades da linha de cuidado que estava sendo modelada. Além disso, era necessário que houvesse, entre os participantes, especialistas das áreas de saúde, gestão de processos e ciência da computação. Os membros da equipe de trabalho do projeto presente foram os moderadores do grupo focal. Para auxiliar a condução do grupo focal, os moderadores utilizaram o roteiro presente no Quadro 2 do protocolo do Apêndice A. A inclusão de pelo menos um especialista da SMS foi determinado pelo conhecimento global que esses profissionais possuem sobre a unidade de análise. A Figura 5 apresenta um esquema ilustrativo para melhor compreensão da formação do grupo focal.

Figura 5 – Esquema ilustrativo da formação dos grupos focais



Fonte: Elaborada pela autora

As reuniões foram realizadas presencialmente e virtualmente através do *Microsoft Teams*, plataforma que possibilita gravar as reuniões para serem revisadas posteriormente. As reuniões presenciais também foram gravadas pelo vídeo do celular. As gravações permitiram analisar o conteúdo, garantindo que os detalhes e *insights* discutidos durante a elaboração do modelo não fossem perdidos. Antes da gravação, foi solicitada a autorização de todos os participantes, como previsto no Apêndice A.

As primeiras reuniões dos grupos focais foram realizadas presencialmente, com base no roteiro de observação *in loco*, elaborado a partir dos dados obtidos no encontro inicial. Para isso, a equipe de trabalho retornou a Panambi em um segundo momento. Esse roteiro mapeou o trajeto do paciente ao longo da unidade de análise, identificando os estabelecimentos de saúde envolvidos em cada etapa do processo. Os locais foram visitados de acordo com o fluxo real do paciente, garantindo a participação de pelo menos um especialista responsável por cada atividade durante

os grupos focais. Ao todo, foram realizados cinco encontros, com duração média de uma hora cada. A condução dos grupos focais seguiu o roteiro descrito no Apêndice A.

O primeiro grupo focal ocorreu na Associação Comercial e Industrial de Panambi, com o objetivo de levantar dados relacionados à fase inicial da jornada do paciente, envolvendo a suspeita e o cadastro. Nessa ocasião, também foi validado o roteiro de observação *in loco*. O segundo encontro aconteceu na Estação de Saúde da Família de Panambi, para coleta de informações referentes às primeiras consultas e à solicitação de exames. O terceiro e o quarto encontros foram realizados na Secretaria Municipal de Saúde (SMS), onde foram investigadas as fases de autorização e agendamento. Por fim, o quinto encontro ocorreu no laboratório de imagem, com foco nos procedimentos relacionados à realização dos exames. Com base nesses encontros, foi possível desenvolver a primeira versão do modelo da unidade de análise, com os dados mapeados ao longo do processo.

Ao longo do desenvolvimento do modelo da unidade de análise, utilizando o *software* Bizagi, os dados de saúde referentes à unidade de análise foram mapeados. Para auxiliar o mapeamento desses dados no modelo, o artefato da BPMN denominado “Objeto de dado” foi utilizado. O Objeto de dado era vinculado à atividade do processo para sinalizar que naquela atividade havia dados de saúde para serem coletados. Para armazenar as informações acerca desses dados, foi desenvolvido um arquivo no Excel. O arquivo contém diversas planilhas. Cada planilha contém as informações referentes a um Objeto de dado presente no modelo. Um padrão de comunicação para vincular as informações armazenadas na planilha referentes ao Objeto de dado mapeado no modelo do processo foi desenvolvido. Esse padrão foi baseado nas letras iniciais dos players do processo e em números para diferenciação das atividades, assim como foi apresentado nos resultados do segundo artigo deste trabalho presente no Capítulo 4.

Os documentos, como laudos de exames ou formulários, disponibilizados pelos especialistas da SMS e da linha de cuidado do câncer de mama durante os grupos focais proporcionaram a coleta de dados para o mapeamento dos dados de saúde referentes à linha de cuidado no modelo e para o armazenamento dessas informações no arquivo Excel. Foi solicitado o registro por foto do celular desses documentos, ocultando informações sensíveis, como dados pessoais de paciente. Foi solicitado

aceite do Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento para os responsáveis por fornecer as informações, de acordo com o que foi registrado no protocolo do Apêndice A.

Os demais encontros com os grupos focais ocorreram virtualmente com o objetivo de aprimorar o modelo. Em cada reunião, uma nova versão do modelo era desenvolvida. As iterações aconteceram até que houvesse consenso entre o grupo quanto a representatividade do modelo, ou seja, até que houvesse saturação dos dados. A versão final do modelo está apresentada no Anexo 1 do Artigo 3, no Capítulo 5. Assim, o segundo objetivo específico deste trabalho, descrito no item 1.2.2, foi atingido.

Com o modelo finalizado, será possível utilizá-lo para coleta de dados com os especialistas através das entrevistas.

2.2.4 Coleta de dados

Após o desenvolvimento do caso, foi possível coletar os dados para avaliá-lo. Para isso, foram aplicadas entrevistas com profissionais especialistas da área que possuam afinidade e experiência com a problemática da pesquisa. Foi utilizado o protocolo de entrevistas e os procedimentos descritos no protocolo disponível no Apêndice A.

Durante o convite para a entrevista, foi questionada a permissão para gravação das entrevistas para análise posterior dos dados. Assim, pode-se revisar o conteúdo das entrevistas, possibilitando a coleta detalhada e condizente dos dados. Após o aceite para participar da pesquisa, foi solicitado aceite do Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento para os responsáveis por fornecer as informações.

Alguns entrevistados solicitaram um material para melhor compreensão do contexto da pesquisa. Assim, foi elaborado um documento resumindo os tópicos abordados na primeira etapa do método de trabalho, que consiste na Definição da Estrutura Conceitual Teórica, incluindo a explicitação do objeto e da pergunta de pesquisa. O material também continha o modelo do processo com os dados mapeados e um exemplo da planilha do Excel em que as informações dos dados estavam armazenadas, facilitando a apresentação do caso a ser estudado. Além disso, tanto o modelo quanto a planilha seriam apresentados e explicados

detalhadamente aos especialistas durante as entrevistas, conforme previsto no protocolo disponível no Apêndice A, garantindo a condução adequada das entrevistas de acordo com o método estabelecido.

As entrevistas foram conduzidas virtualmente por meio do *Microsoft Teams*, que permite a gravação de vídeo e a transcrição das falas, identificando os participantes responsáveis por cada trecho. Esse recurso facilitou a condução das entrevistas, eliminando a necessidade de registros manuais durante o evento e garantindo que todas as informações pudessem ser revisadas posteriormente. A gravação foi realizada com o consentimento dos participantes, de acordo como o Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento. As gravações e transcrições foram automaticamente armazenadas no *OneDrive*, com a opção de serem baixadas para o computador da pesquisadora. Cabe salientar que não houve documentos disponibilizados pelos entrevistados para a coleta de dados.

Após essa etapa, os dados coletados foram minerados e organizados para viabilizar a etapa de análise dos dados. Nessa etapa, as transcrições geradas pelo *Microsoft Teams* foram revisadas para garantir sua precisão em relação ao conteúdo original das entrevistas. Além disso, foram destacadas as falas dos entrevistados que continham dados relevantes para a análise, excluindo trechos que não estavam diretamente relacionados ao tema da pesquisa, como apresentações iniciais e outras informações não pertinentes.

2.2.5 Análise de dados e Discussões

Após a organização dos dados, foi possível realizar a análise dos dados. Os procedimentos de análise de dados estão descritos no Apêndice A deste trabalho.

A concretização dos resultados do estudo de caso, viabilizou a elaboração das discussões à luz da literatura estudada na RSL do Artigo 1. Assim, o terceiro objetivo específico deste trabalho foi atingido, explicitado no item 1.2, e o terceiro artigo deste trabalho (Artigo 3), presente no Capítulo 5, foi concluído. Após essas discussões, o objetivo geral do trabalho foi atingido e foi possível concluir o trabalho.

3 ARTIGO 1 - RSL

Modelagem de processos de negócios para promover a interoperabilidade de dados na área da saúde: uma revisão sistemática da literatura

Resumo: Com a crescente necessidade do sistema de saúde de incorporar tecnologias digitais, intensificada pela pandemia da COVID-19, surgem desafios que dificultam a implementação eficiente dessas inovações. Entre as barreiras está a falta de interoperabilidade dos dados de saúde. Diante desse problema, este estudo busca analisar uma solução amplamente utilizada para gerenciamento de processos: a modelagem de processos de negócios (MPN). Assim, esta revisão sistemática da literatura investiga como a MPN tem sido abordada no desenvolvimento da interoperabilidade dos dados de saúde, apresentando casos práticos e seus resultados. A análise realizada revelou que o tema ainda é pouco explorado na literatura, evidenciando uma lacuna a ser preenchida. No entanto, os estudos existentes evidenciam que a MPN pode ser uma ferramenta eficaz para identificar dados de saúde coletados e armazenados nos sistemas, facilitando sua adaptação aos padrões internacionais. Além disso, essa abordagem pode contribuir para aprimorar os sistemas de informação em saúde, como os Prontuários Eletrônicos do Paciente (EHR), atendendo a críticas recorrentes sobre a falta de abrangência desses sistemas nas instituições de saúde.

Palavras-chave: interoperabilidade de dados, modelagem de processos de negócios, saúde.

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais abrem caminhos promissores para a área da saúde. Redução de erros médicos, diminuição de custos e expansão das pesquisas de saúde são resultados esperados com a implementação de tais tecnologias (MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018). Isso possibilita a existência

de serviços e soluções mais eficientes e que resultem em um atendimento de melhor qualidade para os pacientes.

Iniciativas como *MyHealthEU*, TEFCA e RNDS, evidenciam o interesse global em adotar tecnologias para melhorar a interoperabilidade de dados na saúde (MYHEALTHEU, 2020; TEFCA, 2025). Durante a pandemia de COVID-19, a dificuldade na troca de informações foi um problema crítico para a formulação de políticas e o atendimento à demanda. A superlotação dos sistemas de saúde e a alta necessidade de suprimentos médicos evidenciaram a importância do compartilhamento ágil de dados, dificultado pela falta de interoperabilidade (DAGLIATI *et al.*, 2021; LICHTNER *et al.*, 2023b; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

A interoperabilidade na área da saúde é definida como “a capacidade de diferentes sistemas de informação, dispositivos e aplicativos (sistemas) de acessar, trocar, integrar e usar dados cooperativamente de forma coordenada” (HIMSS, 2025). Para promover a interoperabilidade, portanto, é necessário que os dados de saúde possam ser compartilhados entre os sistemas de informação de saúde. Porém, a existência de diversos sistemas de informações de saúde contendo formas de armazenamento de dados diferentes impossibilita a existência de dados interoperáveis (GOTTUMUKKALA, 2023; MUELLER *et al.*, 2023; TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023).

Neste contexto, a modelagem de processos de negócios (MPN), pode ser utilizada para apoiar a interoperabilidade de dados na área da saúde (ALVES *et al.*, 2019; KRASDEV *et al.*, 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2021; WANTAKA *et al.*, 2018). Os processos são modelados para fornecer aos *stakeholders* uma visão clara e abrangente de seu estado atual e de seu papel na obtenção dos resultados, explicitando as atividades e inter-relações que os compõem e facilitando, assim, a identificação e compreensão de melhorias por todos os envolvidos (DUMAS *et al.*, 2013; ERASMUS *et al.*, 2020; PÉREZ-CASTILLO; FERNÁNDEZ-ROPERO; PIATTINI, 2019).

Sob a perspectiva de que a MPN proporciona uma visão global e, ao mesmo tempo, detalhada do processo, evidenciando as atividades envolvidas para análise, este trabalho adotou essa ferramenta para apoio ao desenvolvimento da interoperabilidade de dados na área da saúde. Este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura (RSL) com o objetivo de evidenciar como o tema tem sido

abordado nas pesquisas. A revisão busca responder à seguinte pergunta: O que a literatura apresenta sobre o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde com o auxílio da MPN?"

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o referencial teórico que sustenta este estudo, a seção 3 explicita o método utilizado para condução da revisão sistemática literatura, a seção 4 evidencia os resultados alcançados e a seção 5 apresenta a conclusão e considerações finais do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta o referencial teórico sobre os temas de pesquisa, sendo a interoperabilidade de dados na área da saúde e a MPN.

2.1 A INTEROPERABILIDADE DE DADOS NA ÁREA DA SAÚDE.

Com o crescimento populacional, a diversidade de procedimentos, tratamentos e exames, além dos avanços científicos e tecnológicos, o sistema de saúde tornou-se cada vez mais complexo (KROPF *et al.*, 2017; LICHTNER *et al.*, 2023a; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). Nesse contexto, os sistemas de informações de saúde desempenham um papel fundamental ao permitir a coleta, armazenamento e organização desses dados. Além disso, a digitalização das informações dos pacientes possibilita um acesso rápido, seguro e integrado, facilitando diagnósticos mais ágeis, tratamentos eficazes e a continuidade do cuidado (KROPF *et al.*, 2017; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023).

Entretanto, a simples implementação de sistemas de informações de saúde, como os Prontuários Eletrônicos do Paciente, em inglês comumente conhecido como *Electronic Health Record* (EHR), não garante, por si só, um atendimento de qualidade (TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). Para reduzir erros e tornar os diagnósticos mais precisos, é essencial que os profissionais de saúde tenham acesso ao histórico completo do paciente. Contudo, esse acesso nem sempre é viável devido à fragmentação dos dados entre sistemas heterogêneos, desenvolvidos para atender a demandas específicas dos serviços de saúde (GOTTUMUKKALA, 2023; KNAUP *et al.*, 2007; KROPF *et al.*, 2017; MUELLER *et al.*, 2023; URIBE *et al.*, 2020). A falta de

integração entre esses sistemas resulta no armazenamento de dados em silos, onde as informações permanecem isoladas, dificultando a comunicação entre diferentes instituições e comprometendo a eficiência do atendimento (BECKMANN *et al.*, 2023; GANJIZADEH *et al.*, 2024; GOTTUMUKKALA, 2023; MUELLER *et al.*, 2023). Diante desse cenário, a interoperabilidade de dados de saúde torna-se um fator essencial para a melhoria dos serviços, permitindo a troca de informações entre diferentes plataformas e garantindo um atendimento mais eficiente e integrado (AMLUNG *et al.*, 2020; TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023).

O compartilhamento de dados também é importante do ponto de vista tecnológico e político. O avanço de pesquisas clínicas e de inovações depende da disposição de dados reais e estruturados para sejam desenvolvidas com excelência análises e soluções utilizando inteligência artificial, automação de procedimentos, internet das coisas, entre outros (DAGLIATI *et al.*, 2021; GANJIZADEH *et al.*, 2024; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). Além disso, considerando as políticas de saúde, é crucial que os dados estejam acessíveis aos órgãos responsáveis pelo controle do sistema de saúde e por iniciativas apropriadas, sejam elas globais, nacionais ou regionais (TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023).

A interoperabilidade de dados de saúde pode aumentar a eficiência do sistema de saúde como um todo, porém implementá-la não é uma tarefa trivial, visto que os sistemas de informação de saúde normalmente são desenvolvidos para atender às demandas específicas. Assim, os dados de saúde ficam dispostos em sistemas diferentes, sem que haja conexão entre eles (GOTTUMUKKALA, 2023; TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023; URIBE *et al.*, 2020). Mesmo que o acesso aos dados de diferentes sistemas seja possibilitado, é necessário promover a interoperabilidade do ponto de vista de dados para que as soluções digitais sejam automatizadas e otimizadas (BECKMANN *et al.*, 2023; GANJIZADEH *et al.*, 2024; GOTTUMUKKALA, 2023; MUELLER *et al.*, 2023).

A literatura define que a interoperabilidade de dados “está relacionada a encontrar e compartilhar informações provenientes de bases heterogêneas, que podem residir em diferentes máquinas com diferentes sistemas operacionais e sistemas de gerenciamento de banco de dados” (DACLIN; CHEN; VALLESPER, 2016, p. 478). Segundo os estudos, para que a interoperabilidade de dados seja efetiva, ela deve contemplar aspectos sintáticos e semânticos (ARMOUNDAS *et al.*, 2024;

DACLIN; CHEN; VALLESPER, 2016; DE MELLO *et al.*, 2022; KADRY; SANDERSON; MACARIO, 2010; LEE; KIM; LEE, 2021). A interoperabilidade sintática se refere à estrutura que o dado é apresentado. Já a interoperabilidade semântica leva em consideração se o significado desse dado está sendo entendido da mesma forma. Se os dados estão dispostos nos sistemas com uma estrutura e com um significado comum, esses sistemas são capazes de trocar dados de saúde (ARMOUNDAS *et al.*, 2024; DACLIN; CHEN; VALLESPER, 2016; DE MELLO *et al.*, 2022; GALLEGOPÉREZ; CORNET-PRAT; MANYACH-SERRA, 2010; KADRY; SANDERSON; MACARIO, 2010; LEE; KIM; LEE, 2021; OLIVEIRA, DANIELA *et al.*, 2021b). Estabelecendo uma analogia com a linguagem humana, a comunicação eficaz entre duas pessoas requer não apenas um vocabulário e uma estrutura gramatical comum, representando a interoperabilidade sintática, mas também a capacidade de interpretar as informações transmitidas de maneira uniforme, caracterizando a interoperabilidade semântica (ARMOUNDAS *et al.*, 2024). A interoperabilidade semântica é considerada mais crítica, pois ela possibilita que um dado seja uma informação de fato (ARMOUNDAS *et al.*, 2024; DE MELLO *et al.*, 2022; KADRY; SANDERSON; MACARIO, 2010).

Há diversas soluções sendo adotadas para promover a interoperabilidade de dados. Essas soluções são basicamente modelos de dados que podem incluir estruturas de compartilhamento de dados. Segundo um estudo em que é feita uma revisão sistemática da literatura sobre interoperabilidade de sistemas heterogêneos de informações de saúde (TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023), para interoperar sistemas de informação de saúde são utilizados principalmente os conceitos do OpenEHR e do RIM para atingir a interoperabilidade semântica. Já do ponto de vista de compartilhamento de dados, os padrões mais adotados foram HL7 FHIR e DICOM. Os padrões de conteúdo mais usados é o CDA, que também são considerados para atingir interoperabilidade semântica. Do ponto de vista sintático, relacionado a terminologia, os padrões mais usados mais usados são SNOMED-CT, LOINC e ICD 10. Apesar da revisão abordar o tema “interoperabilidade entre sistemas de informações de saúde”, é sinalizado que está sendo menos destacado em comparação com o tema “interoperabilidade na saúde”. Isso se justifica pelo fato de que a interoperabilidade na saúde envolve outros fatores e é mais complexa de ser

avaliada sob um ponto de vista único, referindo-se aos sistemas de informações de saúde. A seguir as soluções listadas são mais detalhadas:

- a) OpenEHR: A organização OpenEHR permite a modelagem de dados de saúde de paciente através de uma plataforma aberta para projeto de um EHR. O modelo desenvolvido pode ser apoiado por outros modelos, visto que a organização disponibiliza a reutilização de modelos, tornando o processo mais ágil e mais completo. Além disso, é uma plataforma amigável aos profissionais de saúde, diminuindo a dependência de profissionais de Tecnologia da Informação (TI) (KROPF *et al.*, 2017; MOREIRA *et al.*, 2018).
- b) RIM: O *Reference Information Model* (RIM) é um modelo conceitual desenvolvido pelo *Health Level 7* (HL7) uma organização internacional que define padrões para a troca, integração, compartilhamento e recuperação de informações eletrônicas de saúde. O RIM tem como principal objetivo fornecer um modelo padronizado para representar informações de saúde em diferentes sistemas. O RIM é amplamente utilizado no desenvolvimento de padrões HL7, como CDA e FHIR (HL7, 2025).
- c) FHIR: O *Fast Healthcare Interoperability Resources* (FHIR) é uma estrutura que foi desenvolvida pela HL7. Além de conter uma estrutura de dados clínicos, como a *Consolidated-Clinical Document Architecture* (CDA), que serve para fornecimento de *templates* de documentos, também desenvolvida pela HL7, apresenta a possibilidade de trabalhar com os dados isolados. Outro diferencial é a incorporação de um *App Programming Interface* (API) com uma arquitetura específica para compartilhamento de dados (ARMOUNDAS *et al.*, 2024; HL7, 2025).
- d) DICOM: O *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM) é o padrão internacional de imagens de radiologia que possibilitou a troca dos filmes de raio-x pelas imagens computadorizadas. Ela define o formato que a imagem deve ser armazenada juntamente com os dados para que possam ser utilizados pelos profissionais de saúde (DICOM, 2025).
- e) CDA: O CDA é um padrão do HL7 que define a estrutura e a semântica de documentos clínicos eletrônicos, como laudos médicos, sumários de alta e prontuários eletrônicos. Ele garante que os documentos sejam legíveis tanto por humanos quanto por máquinas (ARMOUNDAS *et al.*, 2024; HL7, 2025).

- f) SNOMED CT: O *Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms* (SNOMED CT) é o maior repositório de termos e conceitos clínicos. Cada termo encontrado nesse repositório possui um código único (ARMOUNDAS *et al.*, 2024; SNOMED, 2025)
- g) LOINC: O *Logical Observation Identifiers Names and Codes* (LOINC) é um sistema de codificação padronizado. É utilizado para padronizar e unificar a forma como testes laboratoriais e observações clínicas são identificados nos sistemas de saúde (LOINC, 2025; WHO, 2025)
- h) ICD10: O *International Classification of Diseases, 10th Revision* (ICD10), ou CID-10 em português, é um sistema padronizado criado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para classificar doenças, condições de saúde e outros problemas relacionados (WHO, 2025).

Os padrões e modelos de dados desenvolvidos para promover a interoperabilidade de dados na saúde são necessários, porém podem não ser suficientes, tendo em vista a problemática do desenvolvimento de sistemas de informações de saúde para atender às necessidades de instituições de saúde específicas, adaptados à realidade das instituições (LEWIS *et al.*, 2008; LICHTNER *et al.*, 2023a; PINE, 2019; TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). Tal complexidade do sistema de saúde colabora para um cenário em que existem sistemas de informações de saúde diversos, dificultando a localização desses dados para que possam ser padronizados (AMLUNG *et al.*, 2020; GOTTUMUKKALA, 2023; MUELLER *et al.*, 2023; TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023; ZYUMBILEVA *et al.*, 2022). A modelagem dos dados é feita a partir dos padrões, porém também deve-se considerar o fluxo de trabalho clínico vigente na instituição, ou seja, o caso real, que é a fonte geradora dos dados (GIANNANGELO, 2006; LEWIS *et al.*, 2008; ZYUMBILEVA *et al.*, 2022). Através do percurso do paciente, realizando as atividades requisitadas por cada procedimento de saúde, os dados são coletados (TREBBLE *et al.*, 2010; ZYUMBILEVA *et al.*, 2022).

2.2 MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS

A MPN é uma ferramenta originada na lógica do gerenciamento de processos de negócios, comumente expressa na literatura como *Business Process Management*

(BPM). Com a Segunda Revolução Industrial, os processos das empresas manufatureiras foram estruturados de acordo com a lógica de departamentos. O olhar mais específico para cada processo, que corresponde às atividades sequenciadas logicamente para atingir um objetivo, permitiu que eles fossem analisados de forma crítica, tendo em mente a otimização da produção. Nessa perspectiva, foi desenvolvido o sistema *Lean Manufacturing*, também conhecido como Sistema Toyota de Produção, com foco na eficiência e na eliminação de desperdícios, tendo o gerenciamento de processos como um de seus pilares essenciais (CHINOSI; TROMBETTA, 2012; DE RAMÓN FERNÁNDEZ; RUIZ FERNÁNDEZ; SABUCO GARCÍA, 2020; DUMAS *et al.*, 2013).

A MPN permite a “descoberta” do processo. Através de um modelo do processo representado graficamente, é possível analisá-los de forma reflexiva. Um modelo representativo do processo permite que todos *stakeholders* visualizem e entendam o trabalho “tal qual” está sendo executado para que o processo ocorra. Por esse motivo, uma figura representativa em forma de diagrama permite a compreensão comum (DUMAS *et al.*, 2013; ERASMUS *et al.*, 2020; PÉREZ-CASTILLO; FERNÁNDEZ-ROPERO; PIATTINI, 2019).

O processo pode ser representado de forma mais resumida, mas também, quando cabível, é possível adicionar elementos explicativos como textos destacados para melhorar o entendimento. Porém, essencialmente, é necessário que as tarefas, também chamadas atividades, sejam explicitadas, com o devido sequenciamento. Para isso, é preciso considerar que a entrada de uma atividade é a saída de outra atividade (DUMAS *et al.*, 2013). Diversas técnicas podem ser utilizadas para realizar o modelo dos processos, como *Flowchart*, *Coloured Petri Nets*, *Object Oriented Method*, *Workflow*. Uma notação comumente utilizada, por ser de fácil compreensão, intuitiva e reconhecida pela *Object Management Group* (OMG) é a *Business Process Model and Notation* (BPMN) (AGUILAR-SAVÉN, 2004).

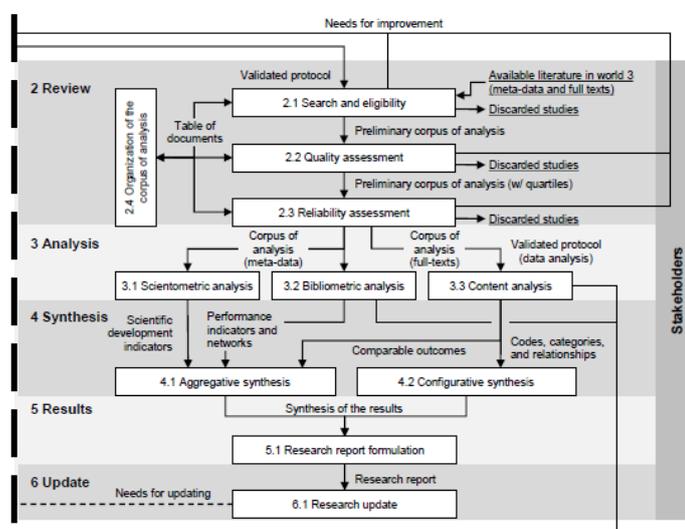
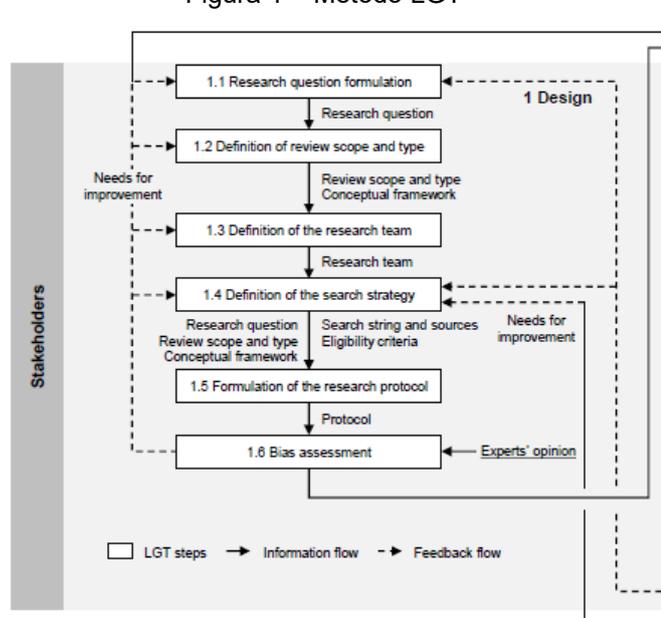
A MPN é utilizada na área da saúde para entender a experiência do paciente, para otimização de processos de saúde, para auxiliar o desenvolvimento de softwares, entre outros (DE RAMÓN FERNÁNDEZ; RUIZ FERNÁNDEZ; SABUCO GARCÍA, 2020; TREBBLE *et al.*, 2010).

3 METODOLOGIA

Primeiramente foi realizada uma busca inicial sobre o tema na literatura. Termos como “*healthcare*” e “*data interoperability*” foram utilizados na base de dados da Scopus. Assim, obteve-se o primeiro *insight* da pesquisa acerca da utilização de conceitos de gestão de processos.

Este trabalho utilizou o método *Literature Grounded Theory* (LGT) (ERMEL *et al.*, 2022) de RSL composto por 6 estágios principais: (1) *Design*, (2) *Revisão*, (3) *Avaliação*, (4) *Síntese*, (5) *Resultados* e (6) *Atualizações*. Recomenda-se a realização do estágio 6 de Atualização após o tempo de 2 anos. Uma imagem esquematizada do método está apresentada na Figura 1.

Figura 1 – Método LGT



Fonte: Elaborada por ERMEL *et al.*, 2022.

Todos os estágios são suportados pelos *stakeholders*, que são as partes interessadas por esta revisão da literatura. Além de apoiarem a pesquisa, também apresentam participação relevante para que o trabalho não seja enviesado, visto o conhecimento aprofundado que mantêm sobre o tema.

A partir do estágio 1 de *Design*, o protocolo de pesquisa apresentado na Figura 2 foi elaborado. Nesse estágio são definidos o escopo e a estratégia da revisão. Na primeira etapa desse estágio, foi definida a questão de pesquisa “O que está presente na literatura sobre MPN para desenvolvimento de interoperabilidade de dados de saúde?” utilizando a técnica CIMO, correspondente a Contexto, Intervenção, Mecanismo e Resultado (DENYER; TRANFIELS; VAN AKEN, 2008). A partir da questão, os objetivos da RSL foram levantados: apresentar a contribuição acadêmica sobre utilização da MPN para desenvolver a interoperabilidade de dados de saúde; encontrar casos práticos sobre utilização de MPN para desenvolvimento de interoperabilidade de dados de saúde; analisar os resultados dos trabalhos selecionados do *corpus* de análise e discuti-los. É uma revisão configurativa, pela natureza indutiva, sem trabalhar com hipóteses fechadas. Também é considerada ampla pela abrangência de dados de saúde e superficial por não buscar estudos específicos. O *framework* conceitual foi realizado sobre essa perspectiva e de acordo com as buscas iniciais sobre o tema na literatura. A equipe de trabalho foi somente a autora da pesquisa. A busca foi realizada sem horizonte de tempo e com as seguintes *strings* de busca: (“*process model**” OR “*process map**” OR “*process flow*” OR “*workflow*”) AND (“*health*” OR “*healthcare*”) AND *interoperability* AND *data*), apesar de uma tentativa inicial de busca com as *strings* (“*data interoperability*” AND “*process model**” AND (“*healthcare*” OR “*health*”)), porém obteve-se um número restrito de resultados (menos que 10). As fontes de busca foram as bases de dados Scopus, Web of Science e Pubmed que contêm a literatura revisada por pares. Os critérios de elegibilidade foram definidos inicialmente com base no escopo e nos objetivos da RSL, com critério de inclusão: “Artigos científicos e livros que abordam a MPN e suas implicações para desenvolvimento da interoperabilidade de dados na área da saúde”; e critério de exclusão: “Artigos científicos e livros que não relacionam a MPN e suas implicações com o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde”. Mais critérios foram levantados ao decorrer da RSL durante a seleção do *corpus* de análise nos próximos estágios.

Figura 2 – Protocolo de pesquisa

PROTOCOLO DE PESQUISA	
Título da pesquisa: Modelagem de processos de negócios para promover a interoperabilidade de dados na área da saúde: uma revisão sistemática da literatura	
Time da pesquisa: Gabriela Monteiro	
Partes interessadas: Organizações interessadas e/ou atuantes na área da saúde; comunidade científica das áreas de administração, engenharias e tecnologia da informação e saúde; editoras acadêmicas	
1. Questão(s) de pesquisa:	
1.1 O que está presente na literatura sobre modelagem de processos de negócios para desenvolvimento de interoperabilidade de dados de saúde?	
2. Objetivos de pesquisa(s):	
2.1 Apresentar a contribuição acadêmica sobre utilização da modelagem de processos de negócios para desenvolver a interoperabilidade de dados de saúde.	
2.2 Encontrar casos práticos sobre utilização de modelagem de processos de negócios para desenvolvimento de interoperabilidade de dados de saúde.	
2.3 Analisar os resultados dos trabalhos selecionados do <i>corpus</i> de análise e discutí-los.	
3. Revisão de escopo:	
3.1 Amplitude:	<input type="checkbox"/> Restrita <input checked="" type="checkbox"/> Ampla
3.2 Profundidade:	<input checked="" type="checkbox"/> Superficial <input type="checkbox"/> Profunda
3.3 Revisão tipo:	<input type="checkbox"/> Agregativa <input checked="" type="checkbox"/> Configurativa
4. Estrutura teórica / conceitual:	
<p>Diversos sistemas (às vezes na mesma instituição) (BINOBAIDA; FANA; ALMEZINYB, 2016)</p>	<p>Dados e informações de saúde dispersos (GOTTUMUKKALA, 2023)</p> <p>É necessário que sejam estudadas soluções para desenvolver a interoperabilidade de dados na área da saúde. Dessa forma, a problemática levantada abre margem para uma busca na literatura sobre a utilização da modelagem de processos de negócios para promover a interoperabilidade de dados de saúde.</p>
5. Horizonte de tempo:	
Sem horizonte	
6. Chave de busca:	
("process model*" OR "process map*" OR "process flow" OR "workflow") AND ("health" OR "healthcare") AND interoperability AND data	
7. Bases de busca:	
<input checked="" type="checkbox"/> Scopus	<input checked="" type="checkbox"/> Web of Science <input type="checkbox"/> Science Direct <input checked="" type="checkbox"/> Outro: PubMed
8. Abordagem de pesquisa:	
<input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa direta	<input type="checkbox"/> Contato com especialistas <input type="checkbox"/> Bola de neve <input type="checkbox"/> Outro:
9. Critérios de elegibilidade:	
9.1 Critérios de inclusão:	9.1.1 Artigos científicos e livros que abordem a modelagem de processos de negócios e suas implicações para desenvolvimento da interoperabilidade de dados na área da saúde.
9.2 Critérios de exclusão:	9.2.1. Artigos científicos e livros que não relacionem a modelagem de processos de negócios e suas implicação com o desenvolvimento a interoperabilidade de dados de saúde. 9.2.2. Scopus com mais de 5mil resultados, alterado de all fields para Abs, Title, key words 9.2.3. Áreas como: Scopus: ("ciência ambiental", "humanidade e artes", "agricultura e ciências biológicas", "energia", "Terra e ciências planetárias") WOS: ("combustíveis de energia", "oceanologia", "tecnologia de construção de prédios", "biologia de água marinha") 9.2.4. documentos privados
10. Análise de dados:	
10.1 Análise cientométrica:	<input checked="" type="checkbox"/> Desenvolvimento científico
10.2 Análise bibliométrica:	<input type="checkbox"/> Desempenho de pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Mapeamento científico
10.3 Análise de conteúdo:	<input type="checkbox"/> Agregativa <input checked="" type="checkbox"/> Análise temática <input type="checkbox"/> Análise estrutural
11. Síntese dos dados:	
11.1 Síntese agregativa:	<input type="checkbox"/> Meta-análise quantitativa <input type="checkbox"/> Meta-análise qualitativa
11.2 Síntese configurativa:	<input type="checkbox"/> Meta-síntese <input checked="" type="checkbox"/> Outro: Síntese Narrativa

Fonte: Elaborada pela autora

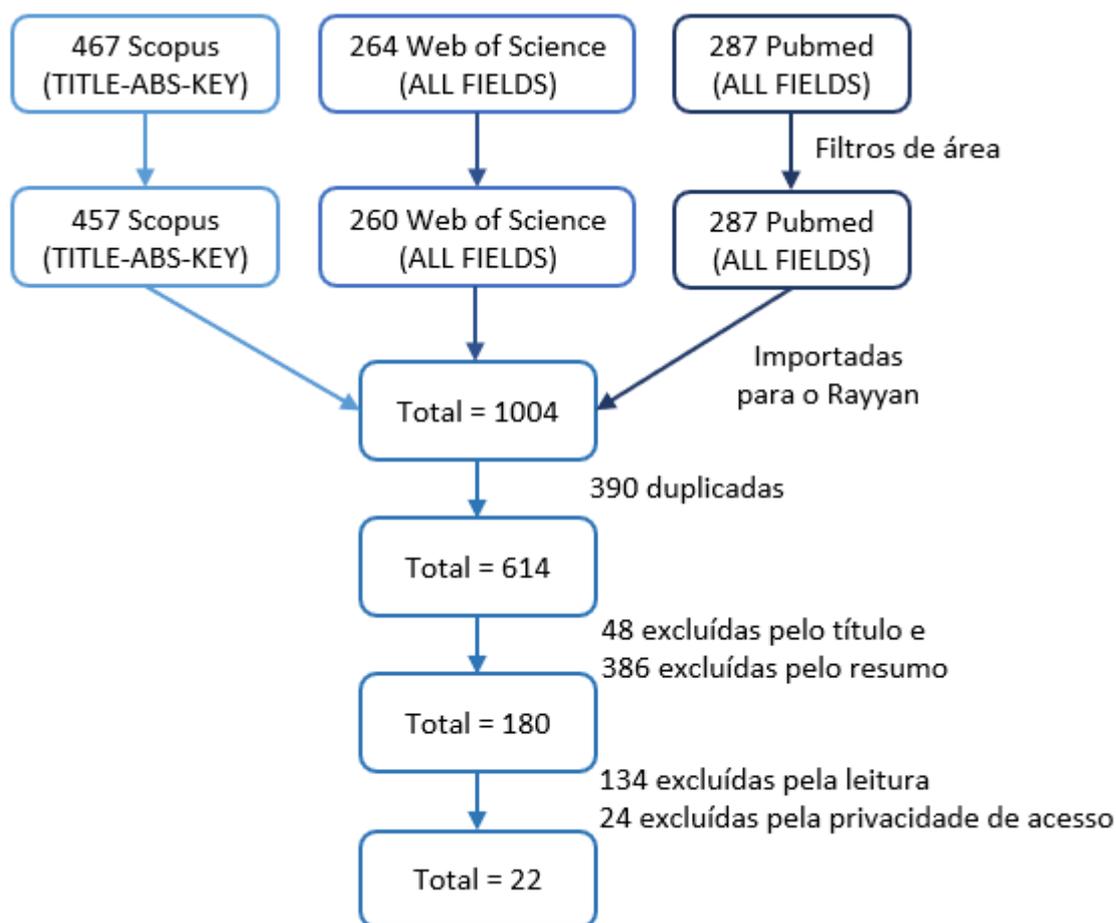
O estágio 2, de Revisão, consiste na seleção do *corpus* de análise. Esse estágio está esquematizado na Figura 3. A quantidade de referências encontradas em cada base de dados foram: 467 na Scopus (TITLE-ABS-KEY), 264 na Web of Science (ALL FIELDS) e 287 na Pubmed (ALL FIELDS). Filtrando áreas de estudos nas bases de dados que desviam do tema da pesquisa como ciência ambiental, humanidade e artes e agricultura e ciências biológicas, o número de referências reduziu: 457 na Scopus (TITLE-ABS-KEY), 260 na Web of Science (ALL FIELDS) e 287 na Pubmed (ALL FIELDS). Assim, os dados de 1004 referências foram importados para o *software* Rayyan que auxilia o passo de busca e elegibilidade.

Após, 390 dados das referências duplicadas foram identificados e excluídos através da funcionalidade do Rayyan, resultando em 614. Foi possível excluir 48 trabalhos pelo título, pois se enquadraram no critério de exclusão já definido inicialmente: “Artigos científicos e livros que não relacionam a MPN e suas implicações com o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde”. Exemplos de títulos excluídos: “*Quality of biomaterials in liquid- and tissue-biobanking*”, “*How Did Orthopaedic Surgeons Perform in the 2018 Centers for Medicaid & Medicare Services Merit-based Incentive Payment System?*” e “*Atmosphere, an Open Source Measurement-Oriented Data Framework for IoT*”.

Depois da exclusão por título, foram excluídas 386 referências pelo resumo, resultando em 180 referências. O motivo da exclusão foi o mesmo: “Artigos científicos e livros que não relacionam a MPN e suas implicações com o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde”. Durante a seleção, foi possível perceber que a *string* “*workflow*” está presente no resumo das referências, porém é empregada, muitas vezes, para contextualização ou para mencionar um fluxo de trabalho de aplicação ou desenvolvimento de uma ferramenta de interoperabilidade de dados, não se referindo à MPN. As 180 referências selecionadas foram buscadas e foi realizada uma leitura dinâmica das referências de livre acesso para averiguar se elas eram adequadas para compor o *corpus* de análise. A etapa de avaliação da qualidade e da confiabilidade foi realizada durante essa leitura. Assim, 134 referências analisadas nessa etapa também se enquadraram ao mesmo critério de exclusão “Artigos científicos e livros que não relacionam a MPN e suas implicações com o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde”. Um dos motivos foi a falta de relação entre MPN e interoperabilidade de dados. Esses trabalhos não utilizam a

MPN como meio para desenvolver a interoperabilidade de dados. Para exemplificar, as soluções de alguns desses estudos visam desenvolver modelos de processos de saúde de forma automatizada através dos dados dos sistemas de saúde, que não é o foco desta RSL. Além disso, 24 referências não foram consideradas devido à privacidade de acesso, adicionando-se outro critério de exclusão ao protocolo de pesquisa: “documentos privados”. As 22 referências selecionadas para compor o *corpus* de análise foram salvas em uma pasta. Seus metadados foram organizados em uma planilha Excel.

Figura 3 – Esquema do estágio Revisão para definição do *corpus* de análise



Fonte: Elaborada pela autora

Com a Revisão concluída resultando no *corpus* de análise, no próximo estágio 3 de Avaliação, são aplicadas 3 técnicas de análise sobre os estudos compostos pelo *corpus* de análise para entender as relações que existem entre eles. As técnicas de análise realizadas são: análise cientométrica, análise bibliométrica e análise de

conteúdo. A análise cientométrica foi realizada através do Excel e a análise bibliométrica foi realizada através do Vosviewer. A análise de conteúdo foi elaborada com auxílio da técnica de codificação dos textos através do Atlas.ti e da técnica de clusterização. A partir da codificação, foi realizada uma análise temática para identificar os padrões de comunicação entre os códigos do corpus.

De posse das análises da literatura feitas no estágio 3 de Avaliação, o estágio 4 de Síntese pode ser iniciado com a realização de uma síntese dos estudos que compõem o *corpus* de análise. Conforme a natureza configurativa da RSL, será realizada a técnica de síntese narrativa, para ampliar o conhecimento do tema, identificando as relações acerca do conteúdo das referências.

Com a RSL concluída, é preciso expressar os resultados no estágio 5 de Resultados.

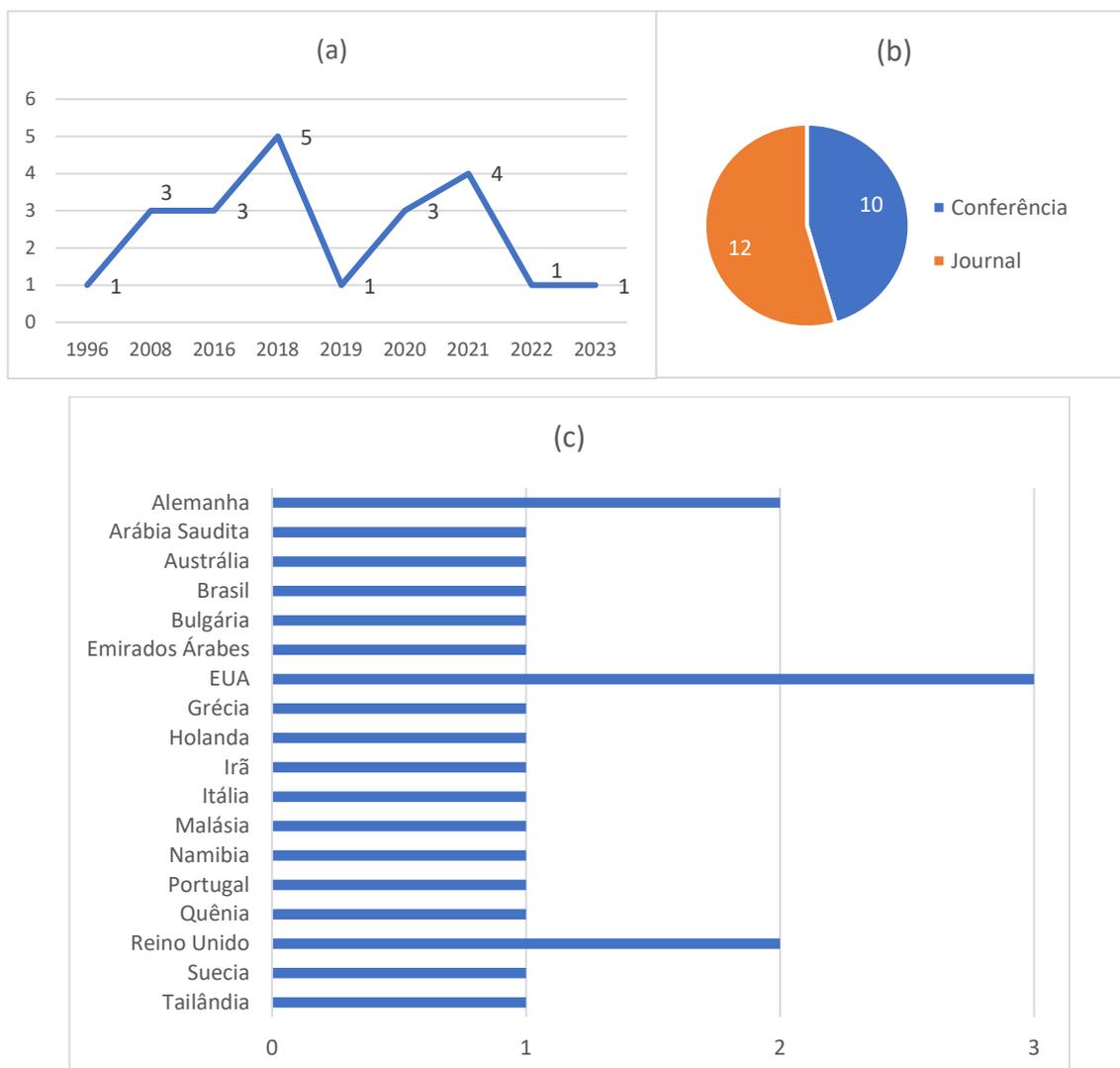
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta as análises cientométrica, bibliométrica e de conteúdo, em que está presente a síntese dos resultados encontrados.

4.1 ANÁLISE CIENTOMÉTRICA

A análise cientométrica compreende indicadores temporais a partir dos metadados que dizem respeito ao desenvolvimento do conhecimento científico. Neste estudo são apresentadas as análises de quantidade de publicações ao longo do tempo na Figura 4 (a), os meios pelos quais essas publicações foram publicadas na Figura 4 (b) e os países das instituições que realizaram essas publicações na Figura 4 (c).

Figura 4 – (a) quantidade de publicações ao longo do tempo, (b) quantidade de artigos publicados nos meios de publicação e (c) quantidade de publicações por país. EUA=Estados Unidos da América.



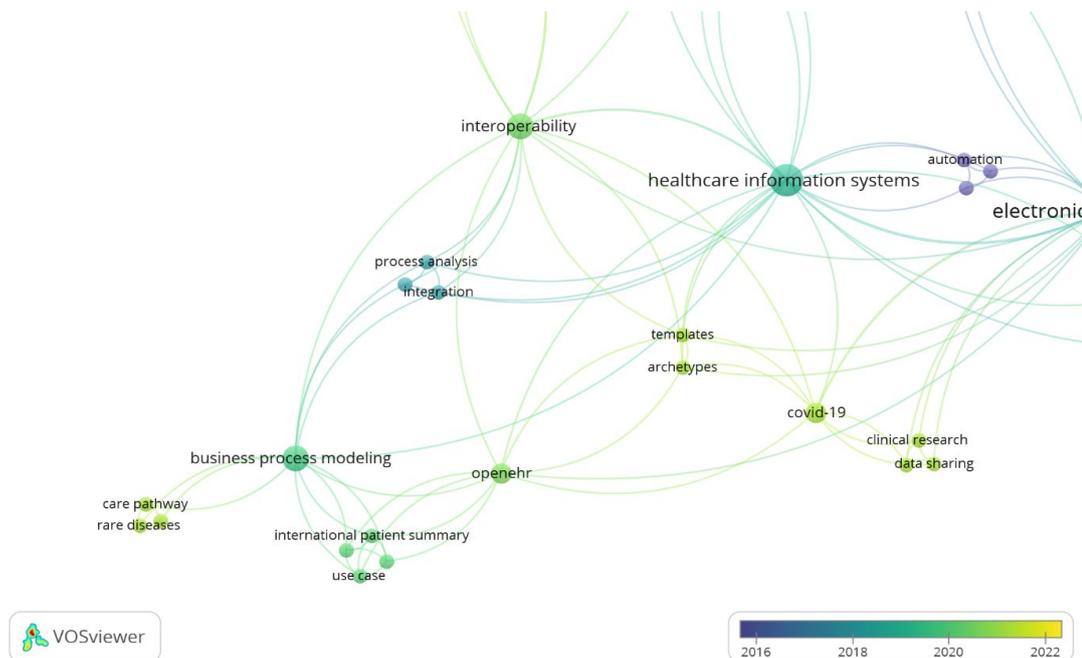
Fonte: Elaborada pela autora

A partir dos resultados encontrados na Figura 4, pode-se concluir que diversos países estão abordando o tema. Destacam-se EUA, Alemanha e Reino Unido. Apesar da abrangência constatada, deve-se considerar que ainda há poucas publicações sobre o assunto, sendo quase metade dessas publicações em conferências. Devido à baixa quantidade de publicações e ao fato de que a maioria delas ocorreu nos últimos 10 anos (mais da metade das publicações nesse período), considerando que a busca foi feita sem um horizonte temporal definido, é possível concluir que o tema ainda é incipiente na literatura, o que destaca sua atualidade.

4.2 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

elemento central, ela aparece entre as palavras-chave dos estudos. Além disso, está correlacionada com as palavras-chave "interoperabilidade" (*interoperability* na Figura 5) e "sistemas de informação de saúde" (*healthcare information systems* na Figura 4), como pode ser observado pela Figura 6, que é uma imagem aumentada da Figura 5 para colocar em foco a palavra-chave “*business process modeling*” e suas relações.

Figura 6 – Análise Bibliométrica de *co-word* do *corpus* de análise aumentada



Fonte: Elaborada pela autora.

4.3 Análise de Conteúdo

A análise de conteúdo avalia os textos completos do *corpus* de análise. Para analisar o conteúdo das publicações selecionadas, a técnica de clusterização foi aplicada, dividindo as referências entre grupos de acordo com o conteúdo. Foi possível dividir o *corpus* entre 3 grupos, conforme explicado no Quadro 1. Os grupos correspondem às publicações de estudos de análises, às publicações de estudos empíricos indiretos e às publicações de estudo empíricos diretos. A distinção entre estudos empíricos diretos e indiretos foi estabelecida com base na abordagem utilizada pelos estudos para aplicar a MPN no desenvolvimento da interoperabilidade de dados. Quando a MPN é empregada diretamente no desenvolvimento da interoperabilidade de dados, o estudo é classificado como empírico direto. Por outro

lado, caso a MPN seja utilizada de forma indireta nesse contexto, o estudo é incluído no grupo de estudos empíricos indiretos. As 22 referências do *corpus* estão divididas entre os grupos da seguinte forma: 8 referências formam o grupo de “Análises”, 9 referências formam o grupo de “Casos empíricos indiretos” e 5 referências formam o grupo de “Casos empíricos diretos”. As referências estão expostas na coluna “Referências do grupo” no Quadro 1.

Quadro 1 – Divisão das publicações entre grupos

Grupos de Documentos	Descrição	Referências do grupo
Análises	Referências de estudos que fazem análises sobre o tema na forma de revisões sistemáticas da literatura, entrevistas, entre outros	(LEWIS <i>et al.</i> , 2008)
		(TSIAMOURA; APOSTOLAKIS, 2008)
		(SKYTTBERG <i>et al.</i> , 2016)
		(IKRAM <i>et al.</i> , 2018)
		(AMLUNG <i>et al.</i> , 2020)
		(MURINGA <i>et al.</i> , 2020)
		(DAGLIATI <i>et al.</i> , 2021)
		(TOLLEY <i>et al.</i> , 2023)
Casos empíricos indiretos	Referências de estudos empíricos que utilizam a MPN para promover a interoperabilidade de dados de forma indireta	(SMEDEMA, 1996)
		(HUSSEIN; WINTER, 2008)
		(BINOBAID; FAN; ALMEZINY, 2016)
		(BLACK; SAHAMA, 2016)
		(KAPEPO; YASHIK, 2018)
		(SONI <i>et al.</i> , 2017)
		(ALQUDAH; AL-EMRAN; SHAALAN, 2021)
		(ZOCH <i>et al.</i> , 2021)
Casos empíricos diretos	Referências de estudos empíricos que utilizam a MPN para promover a interoperabilidade de dados de forma direta	(SHARMA <i>et al.</i> , 2022)
		(MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018)
		(WANTAKA <i>et al.</i> , 2018)
		(ALVES <i>et al.</i> , 2019)
		(KRASTEVA <i>et al.</i> , 2020)
(OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2021)		

Fonte: Elaborada pela autora

Os textos das publicações também foram codificados e agrupados em 3 categorias definidas *a posteriori*, o que é comum durante a codificação em uma análise configurativa (ERMEL *et al.*, 2022). Tais códigos e categorias são apresentados no Quadro 2. As categorias definidas incluem: aplicações da MPN no estudo (cor laranja), ferramentas empregadas para a MPN (cor roxa) e as oportunidades associadas ao

uso da MPN (cor verde) para promover a interoperabilidade de dados na área da saúde. Essa codificação facilitou a identificação das informações relevantes para análise e possibilitou a realização de uma análise temática. Nessa abordagem, foi conduzida exclusivamente uma análise categórica, que quantificou o número de vezes em que cada código foi utilizado, permitindo verificar quais são os mais relevantes. Também foi utilizada a análise categórica nos grupos de documentos, como explicitado no Quadro 2. Quanto maior a ocorrência de um código, mais intensa é a cor verde da célula em que o número da ocorrência está sendo apresentado.

A partir do Quadro 2, é possível observar que, de acordo com os códigos aplicados na categoria “Aplicações”, a MPN é utilizada tanto para representar o fluxo de informações/dados (8 ocorrências) quanto na forma de um modelo de processo (7 ocorrências) para auxiliar o desenvolvimento da interoperabilidade de dados. Nas referências do grupo dos casos empíricos indiretos, ela é mais frequentemente empregada como modelo de processo (6 ocorrências). A ferramenta mais utilizada nesse contexto foi a que adota a *Business Process Model and Notation* (BPMN) (4 ocorrências), embora diversas outras ferramentas também sejam empregadas, conforme indicado pela codificação da categoria “Ferramentas”.

Na categoria “Oportunidades”, destaca-se que a MPN é principalmente recomendada para a identificação de problemas de interoperabilidade (9 ocorrências) e para a customização de sistemas de informação em saúde (8 ocorrências), ambas visando aprimorar a interoperabilidade de dados. Essas oportunidades são mais identificadas em referências dos grupos de casos empíricos indiretos e de análises, respectivamente. Além disso, a MPN também é aplicada na implementação de padrões de dados para interoperabilidade (6 ocorrências), sendo essa oportunidade mais frequente nos casos empíricos diretos (4 ocorrências). Outras aplicações incluem a identificação de dados ao longo do processo (5 ocorrências), a garantia da qualidade dos dados em saúde (5 ocorrências) e a representação de diferentes perspectivas dentro de equipes multidisciplinares (5 ocorrências).

Quadro 2 – Análise temática categórica dos códigos e da relação desses códigos com o grupo de documentos

Categorias	Descrição	Códigos	Grupo de Documentos			Totais
			Análises (8)	Casos empíricos diretos (5)	Casos empíricos indiretos (9)	
Aplicações	Técnicas e formas escolhidas na literatura para representar o processo	• Fluxo de informações / dados	0	4	4	8
		• Modelo do processo	0	1	6	7
Ferramentas	Ferramentas utilizadas para realizar o modelo do processo	• 3LGM2	0	0	1	1
		• Business Process Model and Notation BPMN	0	2	2	4
		• Business Process Reengineering (BPR)	0	0	1	1
		• Data flow diagrams (DFD)	0	0	1	1
		• Lucidchart software (Lucid Software, Inc)	0	0	1	1
		• Sistemas de Gerenciamento de Fluxo de Trabalho (WFMS)	1	0	0	1
		• Unified Modeling Language (UML)	0	1	0	1
Oportunidades	Oportunidades proporcionadas pela modelagem de processos para desenvolvimento da interoperabilidade de dados	• Customização de sistemas de informações de saúde	5	0	3	8
		• Demonstrar visões diferentes de equipes multidisciplinares	1	2	2	5
		• Identificação dos níveis de interoperabilidade requisitados pela organização	1	0	0	1
		• Identificação dos problemas de interoperabilidade	2	0	7	9
		• Implementação de padrões de dados para interoperabilidade	1	4	1	6
		• Indetificação dos dados ao longo do processo	0	3	2	5
		• Qualidade dos dados de saúde	5	0	0	5
		• União dos dados em uma base de dados	1	1	0	2
Totais			17	18	31	66

Fonte: Elaborada pela autora

A partir da codificação e da análise dos conteúdos dos artigos, é possível foi realizar a síntese configurativa narrativa dos resultados. Os textos foram comparados de acordo com o grupo do documento e com o conteúdo destacado para o código.

No grupo de publicações que realizaram análises por meio de entrevistas, observações clínicas ou revisões sistemáticas da literatura sobre tecnologias na área da saúde, a maioria dos estudos destaca problemas de interoperabilidade de dados como um obstáculo para que essas tecnologias desempenhem seu papel na promoção de um melhor atendimento de saúde. Os trabalhos justificam que isso

ocorre principalmente devido a implementação deficiente dos sistemas de informação de saúde. A MPN é vista como uma oportunidade principalmente para auxiliar a customização de sistemas de informações de saúde e melhorar a qualidade dos dados. Ainda, a modelagem do fluxo de trabalho clínico é percebida como uma possibilidade para eliminar barreiras e duplicações, além de promover um sistema de informação de saúde integrado (AMLUNG *et al.*, 2020; DAGLIATI *et al.*, 2021; IKRAM *et al.*, 2018; MUINGA *et al.*, 2020; SKYTTBERG *et al.*, 2016; TOLLEY *et al.*, 2023) e evitar dados armazenados em "silos" ou em papel, impedindo um diagnóstico completo (AMLUNG *et al.*, 2020; SKYTTBERG *et al.*, 2016; TOLLEY *et al.*, 2023). Destaca-se a importância de incorporar a visão de equipes multidisciplinares durante o processo de integração, sendo a modelagem uma ferramenta essencial para viabilizar essa integração, ao mesmo tempo que possibilita o gerenciamento do processo (AMLUNG *et al.*, 2020; MUINGA *et al.*, 2020). Também é mencionado que, em situações de emergência, como ocorreu durante a pandemia de COVID-19, é crucial que as informações estejam disponíveis de forma rápida e acessível. A apresentação de um modelo do processo facilita o acesso à informação (DAGLIATI *et al.*, 2021). Um estudo fala sobre a implementação do *Workflow Management Systems*, um sistema de informação de saúde que representa o fluxo do trabalho clínico capaz de coletar dados de múltiplos subsistemas e armazená-los em uma base de dados unificada. Esse sistema facilita o acompanhamento do histórico do paciente, promove o compartilhamento de informações e contribui para a melhoria da qualidade dos dados, reduzindo a dependência de meios físicos para o armazenamento (TSIAMOURA; APOSTOLAKIS, 2008). Outro estudo menciona os altos investimentos feitos na área da saúde para criação de padrões, porém isso não é o suficiente para promover a interoperabilidade em nível semântico e organizacional. Esse estudo menciona a possibilidade de implementar a MPN sobre uma perspectiva de visualização ponta-a-ponta do processo, para identificar os problemas de interoperabilidade entre os sistemas, os níveis de interoperabilidade requeridos pela organização e os padrões que podem ser implementados nesse contexto (LEWIS *et al.*, 2008).

No grupo dos estudos empíricos indiretos são observados casos práticos na área da saúde para desenvolver a interoperabilidade de dados. A maioria dos casos teve como objetivo identificar problemas de interoperabilidade por meio do modelo do

processo como um passo do método para alcançar os resultados, utilizando ferramentas tanto para representar o modelo do processo, sendo as mais utilizadas as que adotam a notação BPMN nesse caso (ALQUDAH; AL-EMRAN; SHAALAN, 2021; BINOBAID; FAN; ALMEZINY, 2016; SMEDEMA, 1996; SONI *et al.*, 2017), quanto para apresentar o fluxo de informações através de um *data flow diagram*, por exemplo (BLACK; SAHAMA, 2016; KAPEPO; YASHIK, 2018; SHARMA *et al.*, 2022). Alguns estudos têm em vista somente a identificação e análise de problemas (BINOBAID; FAN; ALMEZINY, 2016; BLACK; SAHAMA, 2016; KAPEPO; YASHIK, 2018; SONI *et al.*, 2017), enquanto outros também consideraram o desenvolvimento de soluções para sistemas de informações de saúde e para interoperabilidade de dados (ALQUDAH; AL-EMRAN; SHAALAN, 2021; SHARMA *et al.*, 2022; SMEDEMA, 1996). Estudos também destacaram a necessidade de analisar o processo clínico radiológico para integração e customização de sistemas de saúde. Essa prática permite a identificação das funcionalidades requeridas por esses sistemas, para que as informações do paciente, tanto de imagem, quanto de texto, possam ser conectadas e compartilhadas entre as diferentes áreas das organizações (HUSSEIN; WINTER, 2008; SMEDEMA, 1996). Um desses estudos relata que somente o DICOM não é suficiente para integrar os dados e compartilhá-los, já que cada organização tem os seus diferenciais, tornando a implementação de um mesmo sistema diferente em cada uma delas, assim, a análise do fluxo de trabalho se faz necessária (SMEDEMA, 1996). Dois estudos também utilizaram a MPN para explicitar opiniões diferentes entre equipes multidisciplinares, tanto para identificação de problemas de interoperabilidade de dados de saúde (SHARMA *et al.*, 2022), quanto para aplicação de tecnologias de TI (ZOCH *et al.*, 2021). Esses estudos também relataram a possibilidade de identificação de dados com auxílio da MPN para incrementar o EHR (SHARMA *et al.*, 2022; ZOCH *et al.*, 2021).

Nos estudos empíricos diretos, a MPN é utilizada para implementação de padrões de dados em quatro dos cinco estudos (ALVES *et al.*, 2019; KRASSTEV *et al.*, 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2021). Há dois estudos que mencionam a prática de identificação dos dados ao longo do processo quando é desenvolvido um EHR padronizado, através do OpenEHR (ALVES *et al.*, 2019), e quando é desejado padronizar os dados presentes no registro de informações médicas com o HL7 (MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO,

2018). O único estudo que não utiliza a MPN para implementar padrões de dados, concentra-se em identificá-los com o objetivo de criar uma base de dados unificada, contemplando inclusive os dados que não estão presentes nos sistemas de informação (WANTAKA *et al.*, 2018). Alguns estudos também levam em consideração a visão de equipes multidisciplinares possibilitada através da MPN (MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; WANTAKA *et al.*, 2018).

5 CONCLUSÃO

A RSL teve como objetivo investigar como a MPN tem sido abordada na literatura para o desenvolvimento da interoperabilidade de dados em saúde, bem como apresentar casos práticos de aplicação dessa técnica e seus respectivos resultados. Neste sentido, foi possível constatar a incipiência do tema, evidenciada pelo número limitado dos achados incluídos e analisados nesta revisão.

Embora existam poucos estudos que abordem o tema, foi possível identificar na literatura uma crítica recorrente à implementação dos sistemas de informação em saúde atualmente utilizados nas organizações. Esses sistemas, em geral, não abrangem todo o processo, o que resulta em informações dispersas, seja em meios físicos ou armazenadas em “silos”, dificultando a integração e o compartilhamento dos dados (AMLUNG *et al.*, 2020; DAGLIATI *et al.*, 2021; IKRAM *et al.*, 2018; MUIINGA *et al.*, 2020; SKYTTBERG *et al.*, 2016; TOLLEY *et al.*, 2023).

Neste sentido, a MPN pode auxiliar, visto que o processo, em qualquer área, é representado de acordo com a realidade presenciada pelos indivíduos que o compõem (DE RAMÓN FERNÁNDEZ; RUIZ FERNÁNDEZ; SABUCO GARCÍA, 2020; ERASMUS *et al.*, 2020; PÉREZ-CASTILLO; FERNÁNDEZ-ROPERO; PIATTINI, 2019). A MPN é uma técnica amplamente utilizada por empresas que buscam gerenciar e aprimorar seus processos, com o propósito de alcançar objetivos e manter sua competitividade no mercado. Para isso, a observação da realidade, “tal qual”, permite observar pontos de melhoria (DUMAS *et al.*, 2013; ERASMUS *et al.*, 2020). O mesmo princípio pode ser aplicado à implementação de sistemas de informação em saúde, permitindo a realização de um mapeamento detalhado dos dados de saúde que devem ser incluídos nesses sistemas. Essa abordagem abre caminho para que a interoperabilidade de dados seja alcançada de maneira completa e eficiente

(AMLUNG *et al.*, 2020; DAGLIATI *et al.*, 2021; IKRAM *et al.*, 2018; LEWIS *et al.*, 2008; MUIGA *et al.*, 2020; SKYTTBERG *et al.*, 2016; SMEDEMA, 1996; TOLLEY *et al.*, 2023; TSIAMOURA; APOSTOLAKIS, 2008).

Pode-se perceber durante a busca e elegibilidade da revisão que muitos trabalhos tratam a modelagem dos dados nos padrões internacionalmente reconhecidos para desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde (ANDERSON; ALGORRI; ABERNATHY, 2023; CARMONA-PÍREZ *et al.*, 2022; WILLIAMS *et al.*, 2023). Estudos levantaram um ponto de atenção sobre essa prática, mencionando que somente a adequação dos dados a padrões não é o suficiente (LEWIS *et al.*, 2008; SMEDEMA, 1996). A MPN pode complementar a modelagem de dados, atuando como uma etapa de planejamento para a incorporação dos dados aos padrões estabelecidos, pois permite a compreensão do escopo mais abrangente antes de olhar para os dados. Essa abordagem segue a mesma lógica mencionada anteriormente, ao desenvolver um modelo de processos no qual os dados também são mapeados e integrados, criando uma base estruturada para promover a interoperabilidade e a eficiência dos sistemas de informação. Assim, seria mantido o controle do local em que esses dados se encontram na jornada de saúde, facilitando não só a interoperabilidade de dados, mas a gerência das informações de saúde, fator ressaltado como essencial em detrimento da COVID-19 (DAGLIATI *et al.*, 2021).

Há estudos que já utilizam a MPN para identificação e adequação dos dados a padrões (ALVES *et al.*, 2019; KRASDEV *et al.*, 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2021; WANTAKA *et al.*, 2018). Nesses estudos, anteriormente à etapa de modelagem de dados utilizando o OpenEHR ou o FHIR ou à etapa de desenvolvimento de uma base de dados unificada, foi necessário analisar o modelo do fluxo de trabalho clínico. Em duas situações, essa análise foi necessária para resolver problemas inusitados, como a coleta de dados em uma instituição de saúde diante da crise gerada pela pandemia da COVID-19 e a coleta de dados de saúde de imigrantes europeus. A falta de interoperabilidade dificultava as operações de saúde e a MPN colaborou para desenvolver uma solução através do OpenEHR (KRASDEV *et al.*, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2021). Já em outras, o modelo do processo já era conhecido, mas a falta de interoperabilidade e abrangência dos sistemas de informação era questões a serem resolvidas. Nesses casos, os sistemas haviam sido desenvolvidos há um tempo e não representavam a realidade do fluxo de

trabalho clínico, além de carecerem de interoperabilidade de dados. Os autores precisavam analisar o fluxo de trabalho clínico para entender os pontos de coleta de dados e para garantir que os dados necessários estavam sendo englobados para projetar as devidas soluções de interoperabilidade de dados (ALVES *et al.*, 2019; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; WANTAKA *et al.*, 2018).

Apesar de haver estudos que utilizam a MPN para promover a interoperabilidade de dados, ainda é um número limitado. Portanto, este estudo evidencia uma lacuna a ser preenchida, incentivando que sejam elaborados mais estudos nessa temática. Outra reflexão levantada é a possibilidade de ampliar este estudo para outras áreas além da saúde. Como são abordados assuntos de outras áreas como gestão de processos, ciências da computação e TI, o tema poderia ser explorado de forma mais abrangente, com o objetivo de avaliar como está sendo apresentado em estudos dessas áreas. Esta RSL destacou, ainda, a importância dos times multidisciplinares na formulação de soluções para a interoperabilidade de dados de saúde, sendo a MPN uma ferramenta viabilizadora para integração e para exposição das ideias dos especialistas de diferentes áreas (AMLUNG *et al.*, 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; MUIINGA *et al.*, 2020; WANTAKA *et al.*, 2018; ZOCH *et al.*, 2021). Assim, abordagens e tecnologias aplicadas em outras áreas podem ser adaptadas para a área da saúde.

6 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Chamada Nº 21/2023 - Estudos Transdisciplinares em Saúde Coletiva do “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq” e do “Departamento de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Complexo da Saúde do Ministério da Saúde.

REFERÊNCIAS

AGUILAR-SAVÉN, Ruth Sara. Business process modelling: Review and framework. *International Journal of Production Economics*, v. 90, n. 2, p. 129–149, 28 jul. 2004.

ALQUDAH, Adi A.; AL-EMRAN, Mostafa; SHAALAN, Khaled. Medical data integration using HL7 standards for patient's early identification. *PLoS ONE*, v. 16, n. 12 December, 1 dez. 2021.

ALVES, Danielle Santos *et al.* Can openEHR represent the clinical concepts of an obstetric-specific EHR - Obscare software? 21 ago. 2019, [S.I.]: IOS Press, 21 ago. 2019. p. 773–777.

AMLUNG, Joseph *et al.* Modernizing health information technology: Lessons from healthcare delivery systems. *JAMIA Open*, v. 3, n. 3, p. 369–377, 2020.

ANDERSON, Craig; ALGORRI, Marquerita; ABERNATHY, Michael J. *Real-time algorithmic exchange and processing of pharmaceutical quality data and information. International Journal of Pharmaceutics*. [S.I.]: Elsevier B.V. , 15 out. 2023

ARMOUNDAS, Antonis A. *et al.* *Data Interoperability for Ambulatory Monitoring of Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation: Genomic and Precision Medicine*. [S.I.]: Lippincott Williams and Wilkins. , 1 jun. 2024

AZARM-DAIGLE, Mana; KUZIEWSKY, Craig; PEYTON, Liam. A review of cross organizational healthcare data sharing. 2015, [S.I.]: Elsevier B.V., 2015. p. 425–432.

BECKMANN, Catharina Lena *et al.* Semantic Integration of BPMN Models and FHIR Data to Enable Personalized Decision Support for Malignant Melanoma. *Information (Switzerland)*, v. 14, n. 12, 1 dez. 2023.

BINOBAID, Saleh; FAN, Ip Shing; ALMEZINY, Mohammed. Investigation Interoperability Problems in Pharmacy Automation: A Case Study in Saudi Arabia. 2016, [S.I.]: Elsevier B.V., 2016. p. 329–338.

BLACK, Alofi Shane; SAHAMA, Tony. Chronicling the patient journey: Co-creating value with digital health ecosystems. 1 fev. 2016, [S.l.]: Association for Computing Machinery, 1 fev. 2016.

CARMONA-PÍREZ, Jonás *et al.* Applying the FAIR4Health Solution to Identify Multimorbidity Patterns and Their Association with Mortality through a Frequent Pattern Growth Association Algorithm. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 4, 1 fev. 2022.

DACLIN, Nicolas; CHEN, David; VALLESPIR, Bruno. Developing enterprise collaboration: a methodology to implement and improve interoperability. *Enterprise Information Systems*, v. 10, n. 5, p. 467–504, 12 jun. 2016.

DAGLIATI, Arianna *et al.* Health informatics and EHR to support clinical research in the COVID-19 pandemic: An overview. *Briefings in Bioinformatics*. [S.l.]: Oxford University Press. , 1 mar. 2021

DE MELLO, Blanda Helena *et al.* Semantic interoperability in health records standards: a systematic literature review. *Health and Technology*. [S.l.]: Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. , 1 mar. 2022

DE RAMÓN FERNÁNDEZ, Alberto; RUIZ FERNÁNDEZ, Daniel; SABUCO GARCÍA, Yolanda. Business Process Management for optimizing clinical processes: A systematic literature review. *Health Informatics Journal*, v. 26, n. 2, p. 1305–1320, 1 jun. 2020.

DENYER, David; TRANFIELS, David; VAN AKEN, Ernst. Developing design propositions through research synthesis. *Organization Studies*, v. 29, n. 3, p 393 – 413, 2008.

DICOM. Digital Imaging and Communication in Medicine. The Medical Imaging Technology Association (MITA). Disponível em: <https://www.dicomstandard.org/>. Acesso em: 19 fev. 2025.

DUMAS, Marlon *et al.* *Fundamentals of Business Process Management*. [S.l.]: Springer Berlin Heidelberg, 2013.

ERASMUS, Jonnro *et al.* Using business process models for the specification of manufacturing operations. *Computers in Industry*, v. 123, 1 dez. 2020.

ERMEL, Ana Paula; LACERDA, Daniel; MORANDI, Maria Isabel; Gauss, Leandro. Revisões da Literatura: Um método para a geração de conhecimento científico e tecnológico. Rio de Janeiro: Folio, 2022. E-book. ISBN 9786586911282. Disponível em: https://ler.amazon.com.br/?asin=B0BDC9YGYR&ref_=kwl_kr_iv_rec_2. Acesso em: 19 dez. 2025.

GALLEGO-PÉREZ, Carlos; CORNET-PRAT, Joan; MANYACH-SERRA, Josep. Estándares para la interoperabilidad: nuevos retos. *Medicina Clinica*, v. 134, n. SUPPL. 1, p. 32–38, jan. 2010.

GANJIZADEH, Ali *et al.* Visualizing Clinical Data Retrieval and Curation in Multimodal Healthcare AI Research: A Technical Note on RIL-workflow. *Journal of Imaging Informatics in Medicine*, v. 37, n. 3, p. 1239–1247, 16 fev. 2024.

GIANNANGELO, Kathy. Making the connection between standard terminologies, use cases, and mapping. *HEALTH INFORMATION MANAGEMENT JOURNAL*, p. 8–12, 2006.

GOTTUMUKKALA, Madhu. Design, Development, and Evaluation of an Automated Solution for Electronic Information Exchange Between Acute and Long-term Postacute Care Facilities: Design Science Research. *JMIR Formative Research*, v. 7, 2023.

GUNASEKERAN, Dinesh Visva *et al.* *Applications of digital health for public health responses to COVID-19: a systematic scoping review of artificial intelligence*,

telehealth and related technologies. npj Digital Medicine. [S.l.]: Nature Research. , 1 dez. 2021.

HEENEY, Catherine *et al.* Optimising ePrescribing in hospitals through the interoperability of systems and processes: a qualitative study in the UK, US, Norway and the Netherlands. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, v. 23, n. 1, 1 dez. 2023.

HIMSS. Healthcare Information and Management Systems Society. Chicago: HIMSS, 2025. Disponível em: <https://gkc.himss.org/resources/interoperability-healthcare>. Acesso em: 19 fev. 2025

HL7. Health Level Seven International. Disponível em: <https://www.hl7.org/implement/standards/index.cfm?ref=nav>. Acesso em: 19 jan. 2025.

HUSSEIN, Rada; WINTER, Alfred. Towards more integrated implementation of healthcare information systems: Using the 3LGM2 for modeling the IHE-scheduled workflow integration profile. 2008, [S.l: s.n.], 2008. p. 650–652.

IKRAM, Rina Raja *et al.* *Enabling ehealth in traditional medicine: A systematic review of information systems integration requirements*. *Journal of Engineering Science and Technology*. [S.l: s.n.], 2018. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/330365681>>.

KADRY, Bassam; SANDERSON, Iain C.; MACARIO, Alex. *Challenges that limit meaningful use of health information technology*. *Current Opinion in Anaesthesiology*. [S.l: s.n.]. , abr. 2010

KAPEPO, Meke I; YASHIK, Singh. A process analysis of the Namibian Health System: An exploratory case study. *Ethiopian Journal of Health Development* , 32(4), v. 32, n. 4, p. 200–209, 2018.

KNAUP, Petra *et al.* *Electronic Patient Records: Moving from Islands and Bridges towards Electronic Health Records for Continuity of Care.* . [S.l: s.n.], 2007. Disponível em: <<http://www.egms.de/en/>>.

KRASTEV, Evgeniy *et al.* Primary Use Case Implementation Of International Patient Summary On OpenEHR Platform. 2020, [S.l: s.n.], 2020. p. 167–174.

KRAUS, Sascha *et al.* Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International Journal of Information Management*, v. 63, 1 abr. 2022.

KROPF, Stefan *et al.* Domain modeling and application development of an archetype- and XML-based EHRs: Practical Experiences and Lessons Learnt. *Applied Clinical Informatics*, v. 8, n. 2, p. 660–679, 2017.

LEE, Ah Ra; KIM, Il Kon; LEE, Eunjoo. Developing a transnational health record framework with level-specific interoperability guidelines based on a related literature review. *Healthcare (Switzerland)*, v. 9, n. 1, 1 jan. 2021.

LEWIS, Grace A. *et al.* Why standards are not enough to guarantee end-to-end interoperability. 2008, [S.l: s.n.], 2008. p. 164–173.

LICHTNER, Gregor; SPIES, Claudia; *et al.* Automated Monitoring of Adherence to Evidenced-Based Clinical Guideline Recommendations: Design and Implementation Study. *Journal of Medical Internet Research*, v. 25, 2023.

LICHTNER, Gregor; HAESE, Thomas; *et al.* Interoperable, Domain-Specific Extensions for the German Corona Consensus (GECCO) COVID-19 Research Data Set Using an Interdisciplinary, Consensus-Based Workflow: Data Set Development Study. *JMIR Medical Informatics*, v. 11, 2023.

LOINC. Logical Observation Identifiers Names and Codes. Disponível em: <https://loinc.org/>. Acesso em: 19 jan 2025.

MAGHSOUDLOO, M; SEYYEDI, Negisa; MAGHSOUDLOO, Mehran. *Nursing Process Model Mapped to Health Level 7 Reference Information Model. Acta Med Iran.* [S.l.: s.n.], 2018.

MAKI, Omar *et al.* Development of Digitalization Road Map for Healthcare Facility Management. *IEEE Access*, v. 10, p. 14450–14462, 2022.

MAURO, Marianna *et al.* Digital transformation in healthcare: Assessing the role of digital technologies for managerial support processes. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 209, 1 dez. 2024.

MILLER, Keith; MACCAULL, Wendy. Toward web-based Careflow Management Systems. nov. 2009, [S.l.: s.n.], nov. 2009. p. 137–145.

MOREIRA, Mário W.L. *et al.* Semantic interoperability and pattern classification for a service-oriented architecture in pregnancy care. *Future Generation Computer Systems*, v. 89, p. 137–147, 1 dez. 2018.

MUELLER, Stephanie K. *et al.* Advancing health information during interhospital transfer: An interrupted time series. *Journal of Hospital Medicine*, v. 18, n. 12, p. 1063–1071, 1 dez. 2023.

MUINGA, Naomi *et al.* *Digital health Systems in Kenyan Public Hospitals: A mixed-methods survey. BMC Medical Informatics and Decision Making.* [S.l.]: BioMed Central Ltd. , 6 jan. 2020

OLIVEIRA, Daniela *et al.* OpenEHR modeling: improving clinical records during the COVID-19 pandemic. *Health and Technology*, v. 11, n. 5, p. 1109–1118, 1 set. 2021.

PÉREZ-CASTILLO, Ricardo; FERNÁNDEZ-ROPERO, María; PIATTINI, Mario. Business process model refactoring applying IBUPROFEN. An industrial evaluation. *Journal of Systems and Software*, v. 147, p. 86–103, 1 jan. 2019.

PINE, Kathleen H. The qualitative dimension of healthcare data interoperability. *Health Informatics Journal*, v. 25, n. 3, p. 536–548, 1 set. 2019.

PIRNEJAD, H.; BAL, R.; BERG, M. Building an inter-organizational communication network and challenges for preserving interoperability. *International Journal of Medical Informatics*, v. 77, n. 12, p. 818–827, dez. 2008.

SHARMA, Videha *et al.* Modeling Data Journeys to Inform the Digital Transformation of Kidney Transplant Services: Observational Study. *Journal of Medical Internet Research*, v. 24, n. 4, 1 abr. 2022.

SKYTTBERG, Niclas *et al.* How to improve vital sign data quality for use in clinical decision support systems? A qualitative study in nine Swedish emergency departments. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, v. 16, n. 1, 4 jun. 2016.

SMEDEMA, Kees. From Image Management to Workflow Management. 13 fev. 1996, [S.l.: s.n.], 13 fev. 1996. p. 137–148. Disponível em: <<http://proceedings.spiedigitallibrary.org/>>.

SNOMED. Systematized Nomenclature of Medicine - Clinical Terms. Disponível em: <https://www.snomed.org/>. Acesso em: 19 jan. 2025.

SONI, Hiral *et al.* Current State of Electronic Consent Processes in Behavioral Health: Outcomes from an Observational Study. 16 abr. 2017, [S.l.]: American Medical Informatics Association, 16 abr. 2017. p. 1607–1616.

TOLLEY, Clare *et al.* Barriers and Opportunities for the Use of Digital Tools in Medicines Optimization Across the Interfaces of Care: Stakeholder Interviews in the United Kingdom. *JMIR Medical Informatics*, v. 11, 2023.

TORAB-MIANDOAB, Amir *et al.* Interoperability of heterogeneous health information systems: a systematic literature review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, v. 23, n. 1, 1 dez. 2023.

TREBBLE, Timothy M. *et al.* *Practice pointer: Process mapping the patient journey: An introduction. BMJ (Online)*. [S.l: s.n.], 19 ago. 2010

TSIAMOURA, Maria; APOSTOLAKIS, Ioannis. Workflow Management Systems in healthcare Domain. jul. 2008, Samos: [s.n.], jul. 2008. p. 185–190. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/273788044>>.

URIBE, Gustavo A. *et al.* Ontology-based and architecture-based method for the development of interoperable care systems for type 2 diabetes mellitus. 16 jun. 2020, [S.l.]: IOS Press, 16 jun. 2020. p. 352–356.

WANTAKA, Chaitawat *et al.* Design and Development of Data Model for Stroke FAST Track System. 7 mar. 2018, Krabi: IEEE, 7 mar. 2018.

WILLIAMS, Elena *et al.* A Standardized Clinical Data Harmonization Pipeline for Scalable AI Application Deployment (FHIR-DHP): Validation and Usability Study. *JMIR Medical Informatics*, v. 11, 2023.

ZOCH, Michele *et al.* Interdisciplinary care path and potential IT support for people with rare diseases in Germany. *Zeitschrift fur Evidenz, Fortbildung und Qualitat im Gesundheitswesen*, v. 165, p. 68–76, 1 out. 2021.

ZYUMBILEVA, Petya *et al.* Learning to understand the patient: real world evidence from the patient journey. *Pravention und Gesundheitsforderung*, 2022.

4 ARTIGO 2 - ESTUDO PILOTO (Publicado em: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Enegep 2024)

Utilização da BPMN como fio condutor da interoperabilidade de dados em saúde: um estudo sobre a jornada do paciente com câncer de mama

Resumo: A interoperabilidade de dados é um recurso escasso, porém almejado pelas instituições de saúde na era da transformação digital. Há barreiras que impedem a sua implementação, como falta de flexibilidade, diversos sistemas sendo utilizados com dificuldade de comunicação entre si e a falta de afinidade com as tecnologias. Além disso, há falta de clareza das instituições de saúde sobre os processos que compõem as linhas de cuidado ao paciente, bem como a disposição dos dados ao longo desses processos. O objetivo deste trabalho é modelar a jornada do paciente durante a investigação ou a prevenção de câncer de mama para identificação dos dados gerados durante esse processo. Para atingir esse objetivo, o método proposto é a realização de uma pesquisa exploratória qualitativa, a partir de entrevistas com atores envolvidos neste processo, para então realizar a modelagem do utilizando a *Business Process Model and Notation* (BPMN). Como resultado, foi possível modelar a jornada do paciente ao longo dos diferentes atores que compõem esse fluxo, identificando as atividades nas quais são gerados dados e as necessidades de interoperabilidade entre elas. Por fim, conclui-se que a BPMN contribui de modo significativo para melhor organizar e evidenciar as informações em processos complexos e multifacetados, como é o caso da linha de cuidado do câncer de mama, devendo ser explorado como um elemento fundamental durante projetos dessa natureza.

Palavras-chave: interoperabilidade, BPMN, mapeamento de dados, modelagem de processos, saúde.

1 INTRODUÇÃO

O avanço da tecnologia proporcionou a realização de diversas atividades e procedimentos de maneira eletrônica. É possível extrair muitas informações através das plataformas digitais (MUNISWAMIAH; AGERWALA; TAPPERT, 2023). Vivemos a era da transformação digital, na qual as organizações que adquirem a capacidade de extrair, manipular, e transformar os dados em valor conseguem papel de destaque (DAVISON; WONG; PENG, 2023).

Na área da saúde, também é possível perceber esforços organizacionais, governamentais e acadêmicas para usufruir dos benefícios digitais. Porém, há algumas dificuldades mencionadas por alguns autores (GREENHALGH *et al.*, 2008; HENKE *et al.*, 2022; HUND *et al.*, 2021; KRAUSS *et al.*, 2017; STRASSER *et al.*, 2011; WALONOSKI *et al.*, 2018). Uma das mais citadas é a falta de interoperabilidade na área da saúde (GREENHALGH *et al.*, 2008; HENKE *et al.*, 2022; HUND *et al.*, 2021; KRAUSS *et al.*, 2017; STRASSER *et al.*, 2011; WALONOSKI *et al.*, 2018). Interoperabilidade é a "propriedade de diversos sistemas e organizações de trabalharem juntos" (GOTTSCHALK, 2009). Um exemplo são iniciativas de melhoria dos prontuários eletrônicos ou *Electronic Health Record* (EHR) com pesquisas em desenvolvimento em vários países que buscam envolver os pacientes no uso de seus próprios registros de saúde, definir as informações essenciais desses registros, escolher e implementar padrões, nomenclaturas, códigos e vocabulários, desenvolver a infraestrutura e as políticas de segurança de dados necessárias e produzir sistemas EHR abertos, padronizados e interoperáveis para troca de dados e gerenciamento de informações (HAYRINEN; SARANTO; NYKANEN, 2008). Um outro exemplo é a iniciativa da União Europeia em desenvolver um espaço comum de dados de saúde, a *European Health Data Space* (EHDS) (EHDS, 2024).

Apesar de haver iniciativas para promover a interoperabilidade na área da saúde, autores mencionam dificuldades para sua implementação, como falta de flexibilidade, a existência de diversos sistemas nas instituições de saúde com padrões diferentes a falta de familiaridade dos profissionais com os sistemas, entre outros (GREENHALGH *et al.*, 2008; HENKE *et al.*, 2022; HUND *et al.*, 2021; KRAUSS *et al.*, 2017; STRASSER *et al.*, 2011; WALONOSKI *et al.*, 2018). Tendo essa problemática em vista, este estudo visa quebrar essa barreira implementando conceitos da gestão de processo e da modelagem de processo, que permitem uma visão ampla e completa de processo, assim seria capaz de realizar o mapeamento ponta a ponta envolvendo

as diferentes instituições e *stakeholders* portadores dos sistemas e das informações necessárias para desenvolver uma plataforma integradora de dados de paciente (CHINOSI; TROMBETTA, 2012).

Portanto, o objetivo do presente trabalho é desenvolver um modelo da jornada dos pacientes em investigação ou prevenção de câncer de mama para mapeamento dos dados obtidos durante esse processo. Este trabalho servirá como apoio ao projeto de desenvolvimento e de teste de uma plataforma de interoperabilidade de dados com foco na autonomia do paciente, o Click Palm. Para a modelagem do processo, foi escolhida a *Business Process Modeling Notation* (BPMN). A seguir será apresentado o referencial teórico do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será apresentada a literatura estudada para embasamento da pesquisa. Primeiramente buscou-se identificar na literatura os conceitos de processo de negócio e modelagem de processos de negócio, assim como obter informações sobre a BPMN. Após, foram identificados estudos que utilizam a gestão de processos para promover interoperabilidade na área da saúde.

2.1 PROCESSOS DE NEGÓCIO, MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS E NOTAÇÃO BPMN

Os processos de negócios são um conjunto de atividades vinculadas e sequenciadas com o objetivo de resolver um determinado problema ou atingir um objetivo (CHINOSI; TROMBETTA, 2012). A melhoria de desempenho do negócio como um todo é alcançada quando a gestão de seus processos está sendo realizada corretamente. A gestão eficiente do processo torna-o mais ágil e menos propenso a erros, além de possibilitar a implementação de melhorias. Para alcançar uma boa gestão, é necessário que o gestor tenha conhecimento profundo do seu processo e consiga transmitir as informações necessárias para todos os envolvidos, desde o nível gerencial até o operacional (CHINOSI; TROMBETTA, 2012).

Para auxiliar a gestão do processo de negócio, ou o *Business Process Management* (BPM), os gestores adotaram a Modelagem de Processos de Negócios.

O termo “Modelagem de Processos de Negócios” foi referido pela engenharia de sistemas na década de 1960 (CHINOSI; TROMBETTA, 2012). A Modelagem de Processos de Negócios possibilita a representação do processo ponta a ponta, permitindo a análise do seu estado atual bem como o esboço do processo que se deseja atingir. A Modelagem de Processos de Negócios é normalmente realizada por analistas e gerentes de negócios que detêm o conhecimento do negócio e que são responsáveis por aumentar a eficiência e a qualidade dos processos.

As imagens dos diagramas dos processos permitem a visualização e transmissão das informações de forma simplificada se comparadas com a descrição textual. Apesar disso, apresentar o processo em forma de diagrama com uma notação não padronizada pode originar interpretações equivocadas, visto que a imagem é autoexplicativa e não contém o detalhamento da descrição textual. Assim, a utilização de uma notação gráfica se torna necessária para expressar de forma confiável o processo (CHINOSI; TROMBETTA, 2012).

A *Business Process Modeling Notation* (BPMN) surgiu em 2004 pela *Business Process Modeling Initiative* para designar uma notação gráfica que representasse o layout gráfico dos processos de negócios (CHINOSI; TROMBETTA, 2012). Em 2006, foi adotado como padrão da *Object Management Group* (OMG) devido à disseminação da utilização da notação nas empresas (CHINOSI; TROMBETTA, 2012; RUIZ FRANCISCO *et al.*, 2012). O motivo de tal fato ocorrer se justifica pela possibilidade de apresentar os processos do negócio para todos os colaboradores através dessa notação, permitindo que os especialistas modelem seus processos de forma padronizada, formal e facilmente compreensível por todos utilizadores finais (CHINOSI; TROMBETTA, 2012; RUIZ FRANCISCO *et al.*, 2012).

2.2 A MODELAGEM DE PROCESSOS E A INTEROPERABILIDADE NA ÁREA DA SAÚDE

Como já mencionado na seção 2.1 deste capítulo, a Modelagem de Processos de Negócios pode ser utilizada para realizar o BPM. O termo “negócio” engloba qualquer tipo de organização; portanto, na área da saúde, pode-se também realizar a gestão dos processos, visando entregar valor para os pacientes e facilitar o andamento das atividades de todos os envolvidos no processo (RUIZ FRANCISCO *et*

al., 2012). Também é possível aumentar a qualidade do atendimento e diminuir os custos do tratamento (STRASSER, *et al.*, 2011). Existem estudos que realizam a Modelagem de Processos para auxiliar o desenvolvimento da interoperabilidade na área da saúde. Para tal, a BPMN é uma prática adotada nesses estudos.

No primeiro estudo analisado, é ressaltada a criação de fluxos de trabalho para diagnósticos clínicos, apesar de serem pouco utilizados. Dois pontos foram levantados pelos autores sobre os sistemas utilizados em processos clínicos que dificultam a existência de interoperabilidade: a dificuldade de compartilhar informações e a falta de abrangência no processo como um todo. Visando solucionar esse problema, o BPMN 2.0 é utilizado para definição de processos clínicos. Os autores concluíram que a modelagem realizada com base nesse recurso permite a desvinculação dos processos clínicos dos sistemas de informações hospitalares (STRASSER, *et al.*, 2011).

A visão de processo e a experiência com a modelagem em BPMN também auxilia o estudo realizado para estabelecer uma estrutura de governança de conhecimento clínico tendo em vista o projeto de infraestrutura de dados interoperável, que utiliza o padrão openEHR, em uma instituição com três centros médicos universitários na Alemanha. Foram considerados fatores como arquétipos de governança, funções e responsabilidades profissionais, suporte de tecnologia da informação e fluxos de trabalho de modelagem para construção da estrutura de governança (WULFF ANTJE; HAARBRANDT BIRGER; MARSCHOLLEK MICHAEL, 2018).

Em outro estudo na mesma instituição alemã mencionada acima e mais recente, os autores vão além trazendo a problemática de que a interoperabilidade não é resolvida somente semântica e sintaticamente com padrões desenvolvidos para os sistemas, como o openEHR. Outros fatores, segundo os autores, precisam ser levados em consideração tendo em vista a heterogeneidade da execução de processos em redes multiorganizacionais, como estudos de viabilidade, aprovações e revisões de propostas de pesquisa, verificações de consentimento, vinculação de registros. Nesse sentido, realizar o BPM auxiliaria a interoperabilidade, e os autores utilizam o BPMN 2.0 para modelar processos padronizados que serão implementados e compartilhados (HUND *et al.*, 2021).

A visualização ponta a ponta do processo também é considerada importante segundo outro estudo realizado na Alemanha sobre interoperabilidade de dados de saúde. Os autores consideram o BPMN um recurso valioso na área da saúde por permitir tal visualização. Apesar de serem consideradas melhorias importantes, ainda há barreiras para as diretrizes clínicas computadorizadas serem implementadas, como falta de flexibilidade, falta de familiaridade, falta de confiança e dificuldade de transferência entre as organizações de saúde. Com o auxílio da modelagem de processos, eles buscam avaliar as diretrizes clínicas computadorizadas. A modelagem é feita utilizando dados reais de saúde disponibilizados pelo EHR. Assim, é possível descrever o processo segundo os dados reais armazenados e comparar com o processo real (HENKE *et al.*, 2022).

Por fim, o estudo cujo título menciona que “a interoperabilidade é um processo”, ressalta a importância de haver estruturas padrões interoperáveis não só para serviços de saúde, como é comumente encontrado, mas também para pesquisas na área da saúde. Portanto, os autores desenvolvem uma estrutura de compartilhamento de dados que considere o processo de pesquisa. Essa estrutura é capaz de representar o processo de acordo com a notação BPMN para auxiliar a interação das diversas partes envolvidas sobre os requisitos necessários e discutir protocolos complexos de troca de dados (HUND *et al.*, 2024).

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa é parte integrante de um projeto maior chamado ClickPalm como uma ferramenta para a jornada do paciente em âmbito público e privado, o qual é financiado pelo CNPq. A plataforma ClickPalm é um sistema que busca centralizar dados do paciente. O objetivo norteador é proporcionar ao paciente uma jornada de tratamento de saúde de qualidade, porém almeja-se também diminuir o tempo dessa jornada, evitar a perda de informações de saúde, facilitar a troca de informações entre os profissionais de saúde acerca do paciente, diminuir custos de tratamento, entre outros. Através do projeto desenvolvido com uma cidade do interior do estado do Rio Grande do Sul, pretende-se elaborar um protótipo utilizando dados de pacientes com câncer de mama.

O projeto segue a abordagem metodológica do *Design Science Research* (DSR), que deriva de práticas de design na condução da pesquisa, quando o objetivo a ser alcançado é a produção de um produto ou artefato relacionado à inovação (DRESCH, LACERDA, ANTUNES JÚNIOR, 2015). O processo de pesquisa da DSR possui cinco etapas (VAISHNAVI, KUECHLER, 2004): (a) conscientização do problema; (b) sugestão; (c) desenvolvimento do artefato; (d) avaliação e proposta das medidas de desempenho; (e) conclusões e resultados (comunicação).

Este artigo insere-se na etapa de sugestão (VAISHNAVI, KUECHLER, 2004) da DSR, na qual pretende-se mapear as necessidades de integração de dados bem como os players envolvidos na jornada do paciente em investigação ou tratamento para câncer de mama. A condução foi feita por meio de uma pesquisa de caráter qualitativo e exploratório (LAKATOS; MARCONI, 2002), com a utilização de grupo focal (BARBOUR; DUARTE, 2009). O detalhamento das etapas utilizadas para construção deste artigo é apresentado a seguir.

Primeiramente foi realizada uma pesquisa sobre a problemática da pesquisa. Termos como “healthcare” e “interoperability” foram utilizados na base de dados da Scopus. Após, foi realizada uma revisão na literatura para entender como a visão de processos auxilia o desenvolvimento de interoperabilidade na área da saúde. Para levantamento de trabalhos relacionados foram utilizadas as bases de dados Scopus e Pubmed com os termos de busca “healthcare”, “interoperability” e “process management”. Assim, percebeu-se que o uso do BPMN para modelagem de processos era bastante utilizado, ainda em estudos atuais, além de ser uma notação familiar para os autores. Portanto, decidiu-se realizar o trabalho de modelagem para mapeamento de dados do processo de tratamento de pacientes com doenças de mama utilizando o *software* Bizagi, que contém os artefatos da notação.

Os especialistas que compuseram o grupo focal são descritos no Quadro 1:

Quadro 1 – Especialistas consultados

Especialista	Formação
E1	Médica Mastologista e Cirurgiã Oncológica. Doutora em Patologia Mamária/FFFCMPA.

- E2 Doutora em Engenharia de Produção (2016) pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI-USP). Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas (2011) e graduada em Engenharia de Produção Mecânica (2008) pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).
- E3 Doutora em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGIE - UFRGS), com mestrado em Ciência da Computação também pela UFRGS e graduação em Ciência da Computação pela Universidade Católica de Pelotas (UCPel).
- E4 Doutora (2013) e Mestre (2009) em Ciências Médicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Especialista em Análises Clínicas pela UFRGS (2005). Farmacêutica formada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2004).
- E5 Mestranda em Engenharia de Produção e Sistemas pela UNISINOS. Engenharia Química formada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2021)

Fonte: Elaborado pelos autores.

O mapeamento foi realizado junto à Especialista E1, a qual tem larga experiência no atendimento de pacientes em investigação ou tratamento para o câncer de mama. Além de uma entrevista inicial aberta, a Especialista E1 disponibilizou documentos utilizados em sua rotina de atendimentos clínicos que deram subsídios a elaboração da primeira versão do fluxo.

As demais reuniões, com as 5 especialistas, ocorreram semanalmente, por meio virtual com uso do MS Teams, tendo tido duração média de uma hora. Todas as reuniões foram gravadas para posterior análise do conteúdo.

Após a primeira versão do processo gerado, foram realizadas mais 7 reuniões com objetivo de refinar e validar o processo com o grupo. Em cada reunião, uma nova versão do fluxo era desenvolvida. As iterações aconteceram até que houvesse

consenso entre o grupo quanto a representatividade do fluxo, ou seja, até que houvesse saturação dos dados.

A seguir os resultados da pesquisa serão detalhados.

4 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados da aplicação do método descrito no capítulo 3. Esses resultados serão complementados com as análises e com as discussões realizadas à luz da literatura no capítulo seguinte.

Como o foco do projeto estava no mapeamento de dados, foram identificados os pontos do processo nos quais poderiam surgir informações de saúde do paciente que deveriam ser mantidas no seu histórico. Além disso, também surgiram questionamentos acerca da coleta dessas informações. As perguntas foram anotadas em um campo específico para que fossem esclarecidas nas reuniões seguintes com o grupo focal. Na Quadro 2 abaixo estão especificadas as perguntas que surgiram nessa fase.

Quadro 2 – Questionamentos levantados pelo grupo focal

Perguntas sobre os dados	Exemplo de Resposta
Quais dados são necessários?	Informações do paciente; Informações do plano de saúde...
Qual é o local de origem dos dados?	Laboratório; Plataforma; Sistema específico de um hospital...
Como os dados são acessados?	Público por API; Público por arquivo; Privado...
Caso privado, quem tem acesso?	Papel; Setor...
Qual é a estrutura dos dados ?	Organização dos dados.
Qual é a natureza dos dados?	Numérica; String...

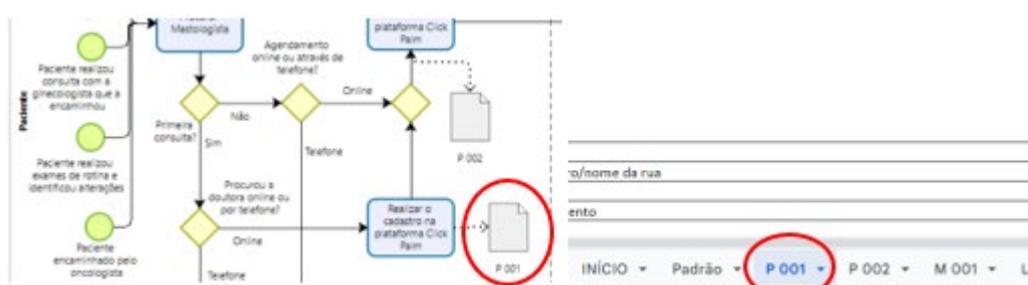
Fonte: Elaborado pelos autores.

O principal ponto discutido pelo grupo de pesquisa foi a dificuldade de encontrar uma linearidade no processo devido a, principalmente, dois fatores: (i) as diversas possibilidades de caminhos e ações tomadas pelos pacientes durante suas jornadas; (ii) a complexidade dos seres humanos que apresentam diferentes condições de saúde e reações aos tratamentos.

Para armazenamento das informações de dados, foi elaborado um arquivo no Excel. Neste arquivo foram criadas planilhas nomeadas de forma padronizada para unir as informações descritas na planilha aos dados mapeados na etapa do processo desenhado no diagrama do Bizagi. A notação BPMN contém o artefato “Objeto de Dado” que foi adicionado às atividades do diagrama que originavam informações que deveriam ser coletadas. Nomeando o artefato com a nomenclatura padronizada, seria possível localizar no arquivo do Excel a planilha correspondente aos dados. A Figura 1 mostra a união das informações descritas neste parágrafo.

Ao final desse trabalho, portanto, o resultado obtido foi o diagrama do processo modelado com os dados mapeados demonstrado no Anexo ao final deste artigo e a planilha Excel com o detalhamento desses dados e em consonância com os questionamentos levantados pelo grupo focal.

Figura 1 – Demonstração da conexão feita entre o diagrama elaborado no Bizagi e a planilha do Excel com as informações dos dados que deveriam ser coletados em uma fase específica



Fonte: Elaborada pelos autores

5 ANÁLISES E DISCUSSÕES

A modelagem do processo permitiu identificar os dados necessários, que são extraídos nas atividades do processo, e deixá-los mapeados e discriminados em um arquivo Excel. Em vários estudos (STRASSER, *et al.*, 2011; KRAUSS *et al.*, 2017;

WULFF; HAARBRANDT; MARSCHOLLEK, 2018; HUND *et al.*, 2021; HENKE *et al.*, 2022; HUND *et al.*, 2024), os autores recorreram ao BPM e utilizaram a modelagem de processos para auxiliar a criação de estruturas para auxiliar o desenvolvimento de interoperabilidade na área da saúde, o que comprova que a utilização desses recursos está de acordo com a literatura.

O grupo de especialistas reconheceu que algumas das atividades mapeadas eram feitas “automaticamente”, ou seja, sem serem explicitadas aos demais agentes envolvidos. Considera-se importante o detalhamento de informações do fluxo de trabalho, pois evita a perda de dados para posteriormente desenvolver um sistema de interoperabilidade, assim como contribui para maior padronização e segurança nos atendimentos. Quanto maior for a quantidade e qualidade de informações obtidas pelos profissionais responsáveis pelo desenvolvimento do sistema, menos propenso ele será a erros. Isso está de acordo com as considerações de Chinosi e Trombetta (2012), sobre a importância de transmitir as informações de maneira correta e coerente para todos os *stakeholders*. Além disso, é mencionada o ganho em qualidade e redução de custos quando o BPM é realizado (CHINOSI; TROMBETTA, 2012; RUIZ FRANCISCO *et al.*, 2012; STRASSER *et al.*, 2011)

Foi constatada também a importância de um time multidisciplinar para elaboração do diagrama. A soma dos conhecimentos e a visão sobre diferentes perspectivas, como da área da saúde, da área da engenharia de produção e da área de sistemas de informação, possibilitou um mapeamento completo. Os estudos de Wulff, Haarbrandt e Marschollek (2018) e Hund *et al.* (2021) são feitos em conjunto com diversas áreas. Henke *et al.* (2022) ainda cita a falta de familiaridade dos profissionais com os sistemas eletrônicos como empecilho para que haja a disseminação. O trabalho conjunto entre diversas áreas pode auxiliar nesse sentido.

Alguns autores identificaram a falta de flexibilidade e a existência de diversos sistemas eletrônicos de saúde como barreiras para interoperabilidade (STRASSER, *et al.*, 2011; KRAUSS *et al.*, 2017; HENKE *et al.*, 2022). Analisando sob essa perspectiva, o sistema a ser desenvolvido almeja estreitar essas barreiras, formando uma plataforma que reúna todas as informações do paciente, sem ser preciso buscar a informação em diversos sistemas em diversas instituições.

6 CONCLUSÃO

No presente trabalho, foi desenvolvido um modelo de processo de jornada do paciente com doença de mama através da notação BPMN, amplamente utilizada para modelagem de processos de negócios, em geral, e na área da saúde (CHINOSI; TROMBETTA, 2012; RUIZ FRANCISCO *et al.*, 2012). A pesquisa atendeu o objetivo de desenvolver um modelo da jornada dos pacientes em investigação ou em tratamento do câncer de mama, identificando dos dados dispostos ao longo desse processo.

Essa análise, a partir da visão de processo, foi considerada importante para os especialistas da área da saúde que participaram da realização do trabalho, assim como também foi destacado na literatura (RUIZ FRANCISCO *et al.*, 2012; STRASSER, *et al.*, 2011; KRAUSS *et al.*, 2017; WULFF; HAARBRANDT; MARSCHOLLEK, 2018; HUND *et al.*, 2021; HENKE *et al.*, 2022; HUND *et al.*, 2024).

Uma reflexão levantada durante o trabalho foi a falta de linearidade dos processos de saúde. É complexo realizar um mapeamento de processo nessa área, visto que o organismo e as reações aos tratamentos variam de pessoa para pessoa e a tomada de decisões das pessoas são diferentes. Porém o foco era mapear dados para desenvolver um sistema de interoperabilidade e não o processo em si. Então a modelagem foi feita tendo esse objetivo norteador.

A partir desse método desenvolvido para a criação do modelo, espera-se dar continuidade ao projeto que visa desenvolver e testar uma plataforma de dados interoperável, que reúne dados de diversos sistemas em uma única plataforma. A discriminação dos dados na planilha Excel foi considerada importante nesse sentido, pois permite adquirir informações como disponibilidade, coleta, estrutura e natureza dos dados. Essas informações serão importantes para futuros trabalhos.

Apesar de haver estudos que utilizam a visão de fluxo e a modelagem de processos para desenvolver interoperabilidade na área da saúde, não foi identificado um estudo que realizasse a abordagem descrita neste trabalho na jornada do paciente em investigação ou tratamento para câncer de mama. Sugere-se a realização de trabalhos futuros explorando a aplicação dessa ferramenta na modelagem de outras linhas de cuidado nas quais há intensão de realizar a interoperabilidade de dados.

7 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Chamada Nº 21/2023 - Estudos Transdisciplinares em Saúde Coletiva do “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq” e do “Departamento de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Complexo da Saúde do Ministério da Saúde.

REFERÊNCIAS

BARBOUR, R. Grupos Focais. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.

CHINOSI Michele, TROMBETTA Alberto. BPMN: An introduction to the standard, *Computer Standards & Interfaces*, Volume 34, Issue 1, 2012, Pages 124-134, ISSN 0920-5489, <https://doi.org/10.1016/j.csi.2011.06.002>.

DAVISON, Robert M., WONG, Louie HM, PENG, John. The art of digital transformation as crafted by a chief digital officer, *International Journal of Information Management*, Volume 69, 2023, 102617, ISSN 0268-4012, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102617>.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. A. Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

EHDS. European Health Data Space, 2024. Disponível em: <https://health.ec.europa.eu/ehealth-digital-health-and-care/european-health-data-space_en>. Acesso em: maio de 2024.

GOTTSCHALK, P. Maturity levels for interoperability in digital government. *Government Information Quarterly*, Vol. 26 No. 1, pp. 75-81. 2009.

GREENHALGH, Trisha, *et al.*, Introduction of shared electronic records: multi-site case study using diffusion of innovation theory. *BMJ* 2008;337:a1786. *BMJ*: first

published as 10.1136/bmj.a1786 on 23 October 2008. Downloaded from <http://www.bmj.com/> on 26 April 2024 by guest. Protected by copyright.

HÄYRINEN, Kristiina, SARANTO, Kaija, NYKÄNEN, Pirkko. Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: A review of the research literature, *International Journal of Medical Informatics*, Volume 77, Issue 5, 2008, Pages 291-304, ISSN 1386-5056, <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2007.09.001>.

HENKE, Elisa, *et al.* Towards the Improvement of Clinical Guidelines Based on Real World Data. Challenges of Trustable AI and Added-Value on Health, B. Séroussi *et al.* (Eds.), 2022 European Federation for Medical Informatics (EFMI) and IOS Press. doi:10.3233/SHTI220505.

HUND, Hauke, *et al.* Executing Distributed Healthcare and Research Processes – The HiGHmed Data Sharing Framework. *German Medical Data Sciences: Bringing Data to Life*, R. Röhrig *et al.* (Eds.), 2021 The authors and IOS Press. doi:10.3233/SHTI210060

HUND, Hauke, *et al.* Interoperability Is a Process – The Data Sharing Framework. *MEDINFO 2023 — The Future Is Accessible*, J. Bichel-Findlay *et al.* (Eds.), 2024 International Medical Informatics Association (IMIA) and IOS Press. doi:10.3233/SHTI230921

KRAUSS, Oliver *et al.* Challenges and Approaches to Make Multidisciplinary Team Meetings Interoperable – The KIMBo Project, *Health Informatics Meets eHealth*, D. Hayn and G. Schreier (Eds.), 2017 The authors and IOS Press. doi:10.3233/978-1-61499-759-7-63.

LACERDA, D. P.; DRESCH, A.; PROENÇA, A.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. A. Design science research: método de pesquisa para a engenharia de produção. *Gest. Prod.*, v. 20, n. 4, p. 741–761, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2013005000014>

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. São Paulo, SP: Editora Atlas, 2002.

MUNISWAMIAH, M., AGERWALA, T., TAPPERT, C.C. Big data and data visualization challenges. Presented at the 2023 IEEE International Conference on Big Data (BigData), IEEE (2023), pp. 6227-6229.

RUIZ, Francisco, *et al.* Business Process Modeling in Healthcare, Studies in health technology and informatics, 179, 75-87, 2012, doi: 10.3233/978-1-61499-086-4-75.

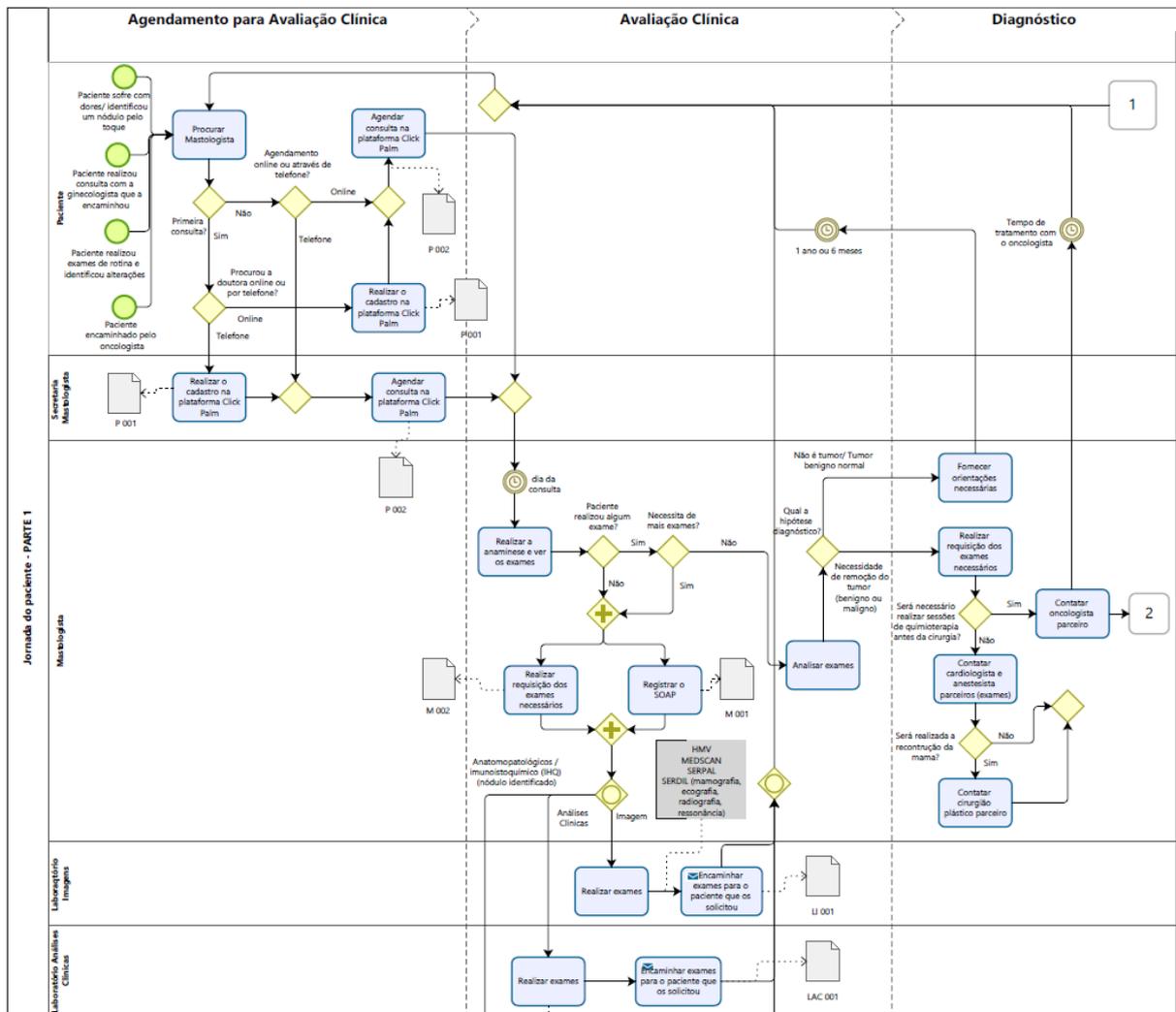
STRASSER, Melanie, *et al.* Defining and Reconstructing Clinical Processes Based on IHE and BPMN 2.0, User Centred Networked Health Care, A. Moen et al. (Eds.), IOS Press, 2011, 2011 European Federation for Medical Informatics. All rights reserved. doi:10.3233/978-1-60750-806-9-482.

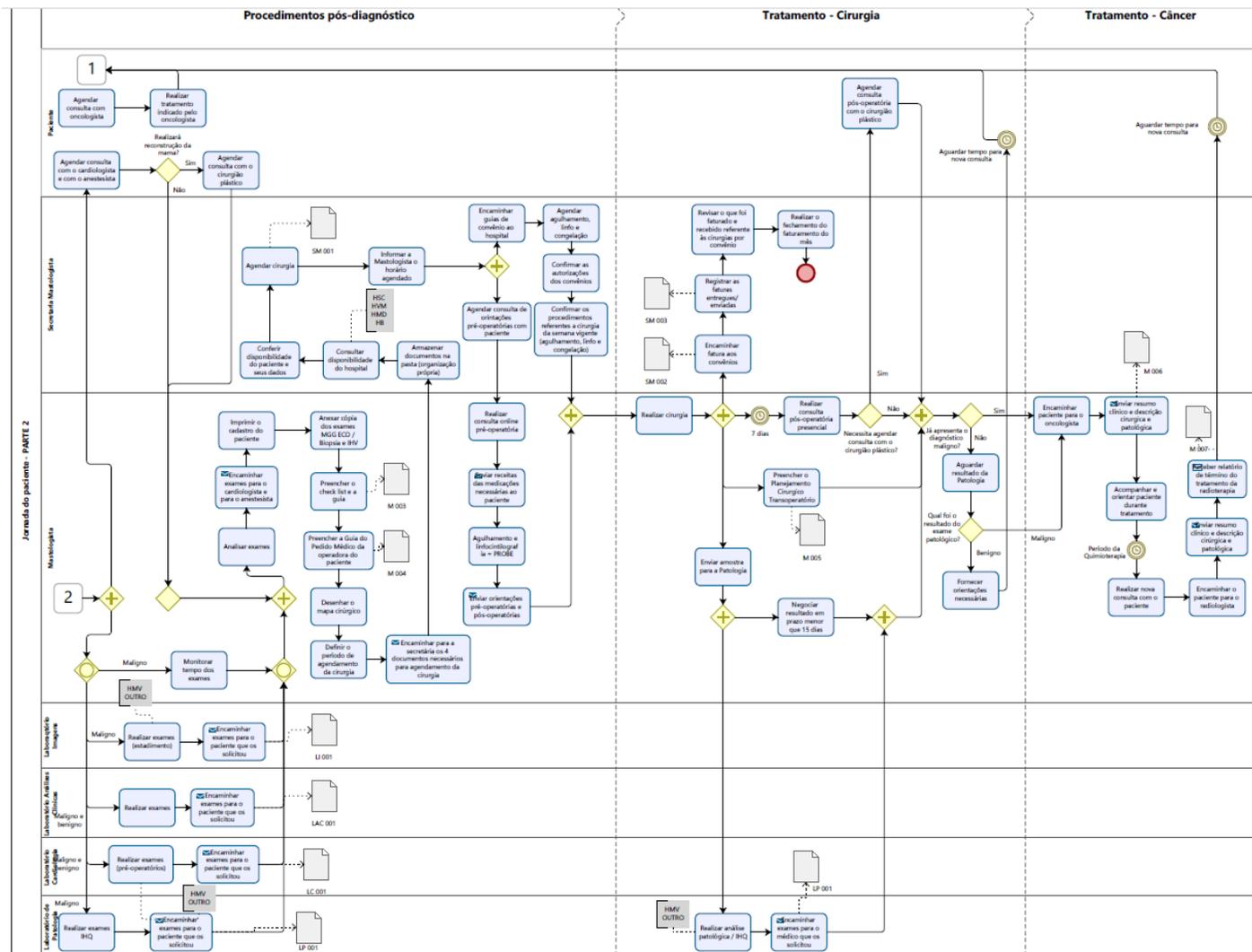
VAISHNAVI, Vijay; KUECHLER, W. Design Science Research in Information Systems. Janeiro de 2004, última atualização em Novembro de 2012. Disponível em: <http://www.desrist.org/design-research-in-information-systems>, 2004.

WALONOSKI, Jason, *et al.* Synthea: An approach, method, and software mechanism for generating synthetic patients and the synthetic electronic health care record. Journal of the American Medical Informatics Association, 25(3), 2018, 230–238 doi: 10.1093/jamia/ocx079 Advance Access Publication Date: 30 August 2017

WULFF, Antje, HAARBRANDT, Birger, MARSCHOLLEK, Michael. Clinical Knowledge Governance Framework for Nationwide Data Infrastructure Projects. Health Informatics Meets eHealth, G. Schreier and D. Hayn (Eds.), 2018 The authors and IOS Press. doi:10.3233/978-1-61499-858-7-196.

ANEXO





5 ARTIGO 3 - ESTUDO DE CASO

Modelagem de processos de negócios para a interoperabilidade de dados de saúde na linha de cuidado do câncer de mama

Resumo: O crescimento populacional e o avanço tecnológico tornaram todas as áreas mais complexas, especialmente a saúde, que exige sistemas integrados e eficientes para a tomada de decisões baseada em dados completos e confiáveis. Nesse contexto, a interoperabilidade de dados se torna essencial para a troca de informações entre plataformas. A modelagem de processos de negócios (MPN) surge como uma abordagem promissora para estruturar fluxos de trabalho e superar desafios encontrados para promover a interoperabilidade de dados nos sistemas de informação em saúde. Portanto, o objetivo do estudo é avaliar como a MPN pode auxiliar a desenvolver a interoperabilidade de dados de saúde. Para atingir esse objetivo, foi elaborado um estudo de caso para coletar dados através de entrevistas semiestruturadas com especialistas sobre um modelo de uma linha de cuidado de câncer de mama na fase de rastreamento com os dados referentes a essa linha mapeados. A pesquisa evidencia que a ferramenta contribui para a interoperabilidade de dados em saúde, especialmente nos aspectos técnico e operacional, além de facilitar a comunicação entre equipes. A integração da visão de processos com a visão de dados se destaca como uma contribuição relevante, justificando a replicação do estudo em diferentes contextos para ampliar as análises na literatura.

Palavras-chave: interoperabilidade, modelagem de processos, saúde, mapeamento de dados.

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da população mundial e o avanço acelerado das tecnologias, todas as áreas do conhecimento se tornaram mais complexas, exigindo soluções cada vez mais integradas e eficientes (KRAUS *et al.*, 2022; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). Na área da saúde, essa complexidade é ainda mais evidente, devido à

crescente demanda por serviços, à diversificação dos sistemas de informação e à necessidade de tomadas de decisão ágeis e baseadas em um histórico de dados de saúde completo e verídico (DAGLIATI *et al.*, 2021; MAURO *et al.*, 2024; PINE, 2019; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023).

Nesse contexto, a interoperabilidade de dados surge como um recurso essencial. Segundo a *Healthcare Information and Management Systems Society* (HIMSS), a interoperabilidade na área da saúde é “a capacidade de diferentes sistemas de informação, dispositivos e aplicativos (sistemas) de acessar, trocar, integrar e usar dados cooperativamente de forma coordenada” (HIMSS, 2025). A interoperabilidade de dados na área da saúde possibilita a troca de informações entre diferentes plataformas e instituições, facilitando a coordenação de cuidados, a pesquisa em saúde, desenvolvimento de novas tecnologias e a formulação de políticas públicas mais eficazes (DAGLIATI *et al.*, 2021; GANJIZADEH *et al.*, 2024; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). A necessidade de promover a interoperabilidade de dados na área da saúde tornou-se ainda mais evidente durante a pandemia da COVID-19, quando a integração e o compartilhamento rápido de dados foram cruciais para o monitoramento de casos, a alocação de recursos e o desenvolvimento de vacinas (DAGLIATI *et al.*, 2021; LICHTNER *et al.*, 2023b; OLIVEIRA *et al.*, 2021). A interoperabilidade de dados mostrou-se fundamental para a resposta global à crise, destacando sua importância para a gestão eficiente da saúde em cenários de emergência (DAGLIATI *et al.*, 2021; LICHTNER *et al.*, 2023b; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Apesar da sua relevância para a área da saúde, ainda é um desafio tornar os dados presentes nos sistemas de informação de saúde interoperáveis (PINE, 2019; TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). A falta de padronização dos dados de acordo com os padrões internacionais é uma barreira importante mencionada na literatura (ARMOUNDAS *et al.*, 2024; DE MELLO *et al.*, 2022; SHARMA *et al.*, 2022; TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). Porém, a complexidade dos fluxos de trabalho clínico também deve ser considerada (LICHTNER *et al.*, 2023a; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023; URIBE *et al.*, 2020; ZYUMBILEVA *et al.*, 2022). Embora a modelagem de dados baseada em padrões internacionais seja uma abordagem fundamental, sua eficácia pode ser limitada

devido à fragmentação das informações, pela falta de abrangência dos sistemas de informações de saúde, e à presença de sistemas de informações heterogêneos, dificultando a visão completa e a rastreabilidade dos dados de saúde (LEWIS *et al.*, 2008; LICHTNER *et al.*, 2023a; TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023; URIBE *et al.*, 2020; ZYUMBILEVA *et al.*, 2022).

Nesse contexto, a modelagem de processos de negócios (MPN) surge como uma alternativa promissora, permitindo uma visão holística dos fluxos de trabalho e facilitando a identificação e integração dos dados relevantes nos sistemas de informação (ALVES *et al.*, 2019; DE RAMÓN FERNÁNDEZ; RUIZ FERNÁNDEZ; SABUCO GARCÍA, 2020; ERASMUS *et al.*, 2020; HEENEY *et al.*, 2023; KRASSTEV *et al.*, 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2021; PÉREZ-CASTILLO; FERNÁNDEZ-ROPERO; PIATTINI, 2019; PIRNEJAD; BAL; BERG, 2008; SHARMA *et al.*, 2022; ZOCH *et al.*, 2021). Estudos empíricos apresentam o uso da MPN para estruturar registros médicos padronizados, mas ainda há uma lacuna na literatura quanto à sua aplicação para a interoperabilidade de dados (ALVES *et al.*, 2019; KRASSTEV *et al.*, 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2021). Assim, este estudo busca responder à seguinte questão: como a modelagem de processos de negócios pode auxiliar no desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde para a linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento? Para responder tal pergunta, este trabalho baseou-se no método do estudo de caso, desenvolvendo um modelo do processo de uma linha de cuidado de saúde com os dados identificados ao longo desse processo mapeados nesse modelo. Especialistas na área foram questionados quanto à utilidade do modelo desenvolvido para auxiliar a desenvolver a interoperabilidade de dados. Com os dados coletados, foi possível desenvolver uma discussão com base na literatura e chegar às conclusões. Portanto, o objetivo do estudo é avaliar como a modelagem de processos de negócios pode auxiliar a desenvolver a interoperabilidade de dados de saúde.

Após esta seção introdutória, este artigo apresenta o referencial teórico com as referências encontradas na literatura para embasamento do estudo na seção 2. Na seção 3 é apresentado o método do estudo de caso elaborado. Na seção 4 são

apresentados os resultados alcançados com a aplicação do método. Na seção 5 as discussões elaboradas de acordo com os conceitos encontrados na literatura e na seção 6 a conclusão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A interoperabilidade de dados na área da saúde é fundamental para garantir a eficiência e para melhorar a qualidade do atendimento médico (DAGLIATI *et al.*, 2021; MAURO *et al.*, 2024; OLIVEIRA *et al.*, 2021; PINE, 2019; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). Com o crescimento populacional, a diversificação dos tratamentos e exames, além dos avanços tecnológicos e científicos, o volume de dados gerados tornou-se imenso e disperso entre diferentes sistemas (KRAUS *et al.*, 2022; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). Embora os sistemas de informação em saúde permitam a digitalização e o armazenamento desses dados, a falta de comunicação entre eles compromete a continuidade do cuidado e a precisão dos diagnósticos, tornando essencial a integração das informações. Os sistemas de informação em saúde foram desenvolvidos para atender a demandas específicas, resultando na fragmentação dos dados entre plataformas heterogêneas, fazendo com que os dados fiquem armazenados em silos (AMLUNG *et al.*, 2020; GOTTUMUKKALA, 2023; KNAUP *et al.*, 2007; KROPF *et al.*, 2017; MUELLER *et al.*, 2023; TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023; URIBE *et al.*, 2020).

A relevância do compartilhamento de dados não se restringe apenas ao âmbito clínico. Para o avanço da pesquisa e inovação na saúde, a interoperabilidade de dados também tem importância. Tecnologias como inteligência artificial, internet das coisas e automação de processos dependem de bases de dados estruturadas e acessíveis para desenvolver soluções mais eficientes. Mesmo que o acesso aos dados seja viável, a ausência de uma estrutura comum dificulta a automatização e otimização das soluções digitais (BECKMANN *et al.*, 2023; GANJIZADEH *et al.*, 2024; KNAUP *et al.*, 2007; MAURO *et al.*, 2024). Além disso, do ponto de vista político, a interoperabilidade possibilita que órgãos reguladores tenham acesso a informações

essenciais para o planejamento e controle do sistema de saúde, garantindo maior eficiência na gestão de políticas públicas (TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023).

Diversos países têm investido em iniciativas para fortalecer a interoperabilidade de dados na saúde. Nos Estados Unidos, a Office of the National Coordinator for Health Information Technology (ONC) lançou, em 2023, o Trusted Exchange Framework and Common Agreement™ (TEFCA), uma estrutura nacional voltada para o compartilhamento de informações de saúde, conectando redes de informações de saúde (HIN) e viabilizando a troca eletrônica de registros médicos (EHR) entre diferentes agentes do setor (TEFCA, 2025). Já a União Europeia desenvolveu o European Health Data Space (EHDS), que busca padronizar e facilitar o intercâmbio de dados de saúde entre os países membros, promovendo tanto o uso primário (controle e compartilhamento de informações pelos cidadãos) quanto o uso secundário (pesquisas, inovações e políticas públicas) (EHDS, 2025). No Brasil, o Departamento de Informática do SUS (Datasus) instituiu, por meio da Portaria GM/MS nº 1.434, a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS), uma plataforma de interoperabilidade vinculada ao Conecte SUS, cujo objetivo é integrar os dados dos serviços públicos e privados para garantir a continuidade do cuidado ao paciente. Prevista para estar plenamente operacional até 2028, a RNDS reflete a crescente preocupação global com a integração eficiente e segura dos sistemas de informação em saúde (RNDS, 2025).

Para possibilitar a interoperabilidade de dados na área da saúde, é relatada na literatura a necessidade adotar padrões que garantam a compatibilidade e o entendimento unificado dos dados (ARMOUNDAS *et al.*, 2024; DAGLIATI *et al.*, 2021; OLIVEIRA *et al.*, 2021; SHARMA *et al.*, 2022; TOLLEY *et al.*, 2023). Segundo a literatura, a interoperabilidade de dados envolve dois aspectos principais: o sintático e o semântico. A interoperabilidade sintática diz respeito ao formato e à estrutura dos dados, garantindo que possam ser lidos e processados corretamente pelos diferentes sistemas. Já a interoperabilidade semântica assegura que o significado dos dados seja compreendido da mesma forma em todos os sistemas envolvidos, permitindo uma comunicação eficaz. Esse segundo nível é especialmente crítico, pois apenas com um entendimento comum dos dados é possível transformá-los em informações

úteis para a tomada de decisão clínica e administrativa. Assim, a modelagem dos dados de acordo com padrões internacionalmente reconhecidos viabiliza a interoperabilidade sintática e semântica (ARMOUNDAS *et al.*, 2024; DAGLIATI *et al.*, 2021; DE MELLO *et al.*, 2022; GALLEGO-PÉREZ; CORNET-PRAT; MANYACH-SERRA, 2010; KADRY; SANDERSON; MACARIO, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Para viabilizar a interoperabilidade, diversas soluções vêm sendo adotadas, incluindo padrões e modelos de dados amplamente reconhecidos. O *Open Electronic Health Record* (Open EHR) permite a modelagem estruturada dos registros de saúde, enquanto o *Health Level 7 Fast Healthcare Interoperability Resources* (HL7 FHIR) facilita a troca de informações por meio de *App Programming Interface* (APIs). O padrão *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM) padroniza imagens médicas, enquanto *Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms* (SNOMED CT) e *Logical Observation Identifiers Names and Codes* (LOINC) promovem a padronização da terminologia médica (DE MELLO *et al.*, 2022; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023).

Entretanto, também é discutido na literatura que a modelagem dos dados de acordo com os padrões internacionalmente reconhecidos, embora necessária, não é suficiente para garantir a interoperabilidade de dados plena. Devem ser considerados os fluxos de trabalho clínicos reais e complexos do sistema de saúde (HEENEY *et al.*, 2023; LEWIS *et al.*, 2008; LICHTNER *et al.*, 2023a; PINE, 2019; PIRNEJAD; BAL; BERG, 2008; SMEDEMA, 1996; ZYUMBILEVA *et al.*, 2022). Essa questão não foi abordada na implementação dos sistemas de informação, resultando na ausência de algumas informações essenciais nesses sistemas. Além disso, a complexidade da área da saúde e a conseqüente implementação de diversos sistemas de informação heterogêneos dificultam a identificação e a localização dos dados que serão modelados (AMLUNG *et al.*, 2020; MILLER; MACCAULL, 2009; SKYTTBERG *et al.*, 2016; TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023; URIBE *et al.*, 2020; ZYUMBILEVA *et al.*, 2022). Dessa forma, além do desenvolvimento de modelos de dados robustos, é necessário um esforço contínuo para alinhar a tecnologia às necessidades práticas dos profissionais de saúde e das instituições, garantindo um ecossistema de dados verdadeiramente integrado.

Nesse contexto, a MPN, originada na lógica do *Business Process Management* (BPM), surge como uma solução para compreender os fluxos de trabalho clínicos na implementação da interoperabilidade de dados (ALVES *et al.*, 2019; KRASTEV *et al.*, 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2021; WANTAKA *et al.*, 2018). Com a Segunda Revolução Industrial, as empresas manufatureiras passaram a estruturar seus processos de acordo com departamentos, permitindo um olhar mais crítico sobre cada etapa produtiva. Essa abordagem levou ao desenvolvimento do sistema *Lean Manufacturing*, ou Sistema Toyota de Produção, que tem como foco a eficiência e a eliminação de desperdícios, fundamentando-se no gerenciamento de processos. Dessa forma, a MPN foi adotada pelas organizações que visavam gerenciar seus processos, representando-os “tal qual” estavam ocorrendo para identificação de pontos de melhoria (CHINOSI; TROMBETTA, 2012; DE RAMÓN FERNÁNDEZ; RUIZ FERNÁNDEZ; SABUCO GARCÍA, 2020; DUMAS *et al.*, 2013).

A MPN permite a representação gráfica dos processos, facilitando sua compreensão por todos os *stakeholders*. O uso de diagramas torna possível visualizar o fluxo de trabalho e identificar melhorias. Técnicas como *Flowchart*, *Coloured Petri Nets* e *Workflow* são utilizadas, sendo a *Business Process Model and Notation* (BPMN) amplamente adotada por sua intuitividade e reconhecimento pela *Object Management Group* (OMG) (AGUILAR-SAVÉN, 2004). Além disso, essa abordagem tem aplicações na área da saúde, auxiliando na compreensão da experiência do paciente, na otimização de processos clínicos e no desenvolvimento de softwares voltados para o setor (DE RAMÓN FERNÁNDEZ; RUIZ FERNÁNDEZ; SABUCO GARCÍA, 2020; ERASMUS *et al.*, 2020; PÉREZ-CASTILLO; FERNÁNDEZ-ROPERO; PIATTINI, 2019; TREBBLE *et al.*, 2010). Ao aplicar a MPN na saúde, é possível representar graficamente o percurso do paciente e a dinâmica das atividades clínicas. Essa visão global do fluxo de trabalho clínico permite uma integração mais eficaz dos sistemas de informação e contribui para uma interoperabilidade de dados mais alinhada à realidade das instituições de saúde (LEWIS *et al.*, 2008).

A revisão sistemática da literatura (RSL) elaborada em outro estudo, com o objetivo de investigar como a modelagem de processos de negócios tem sido

abordada na literatura para o desenvolvimento da interoperabilidade de dados em saúde, identificou que a falta de interoperabilidade de dados é um dos principais desafios na adoção de tecnologias na área da saúde, devido à implementação deficiente dos sistemas de informação e da falta de padronização dos dados nesses sistemas. A modelagem de processos surge como uma solução, permitindo visualizar e otimizar os fluxos de trabalho clínicos, eliminar redundâncias e melhorar a qualidade dos dados. Além disso, essa abordagem pode auxiliar na customização de sistemas de informação de saúde, garantindo que as necessidades práticas dos profissionais sejam atendidas e facilitando a adoção de padrões de interoperabilidade (AMLUNG *et al.*, 2020; DAGLIATI *et al.*, 2021; IKRAM *et al.*, 2018; LEWIS *et al.*, 2008; MUIINGA *et al.*, 2020; SKYTTBERG *et al.*, 2016; TOLLEY *et al.*, 2023; TSIAMOURA; APOSTOLAKIS, 2008).

A RSL também revelou que a MPN tem sido empregada em estudos empíricos para desenvolver soluções voltadas à interoperabilidade de dados, utilizando notações como BPMN e *data flow diagrams* para representar o modelo do processo e os fluxos de informações. Além disso, a modelagem pode complementar a adoção de padrões internacionais, garantindo que os dados sejam estruturados de forma coerente ao longo do processo clínico, contribuindo diretamente para a interoperabilidade de dados (ALVES *et al.*, 2019; KRASSTEV *et al.*, 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2021; WANTAKA *et al.*, 2018). Embora alguns estudos já utilizem essa abordagem para implementar padrões de dados, ainda há uma lacuna na literatura que precisa ser preenchida, visto que são somente cinco estudos dos vinte e dois que abordam o tema. Para evidenciar essa lacuna, também foi constatado que dos quatorze estudos empíricos identificados, nove utilizaram a MPN de forma indireta para desenvolver a interoperabilidade de dados, identificando problemas de interoperabilidade, por exemplo (ALQUDAH; AL-EMRAN; SHAALAN, 2021; BINOBAID; FAN; ALMEZINY, 2016; BLACK; SAHAMA, 2016; HUSSEIN; WINTER, 2008; KAPEPO; YASHIK, 2018; SHARMA *et al.*, 2022; SMEDEMA, 1996; SONI *et al.*, 2017; ZOCH *et al.*, 2021). Outro ponto relevante é a necessidade de equipes multidisciplinares na formulação de soluções, permitindo que conhecimentos de áreas como gestão de processos,

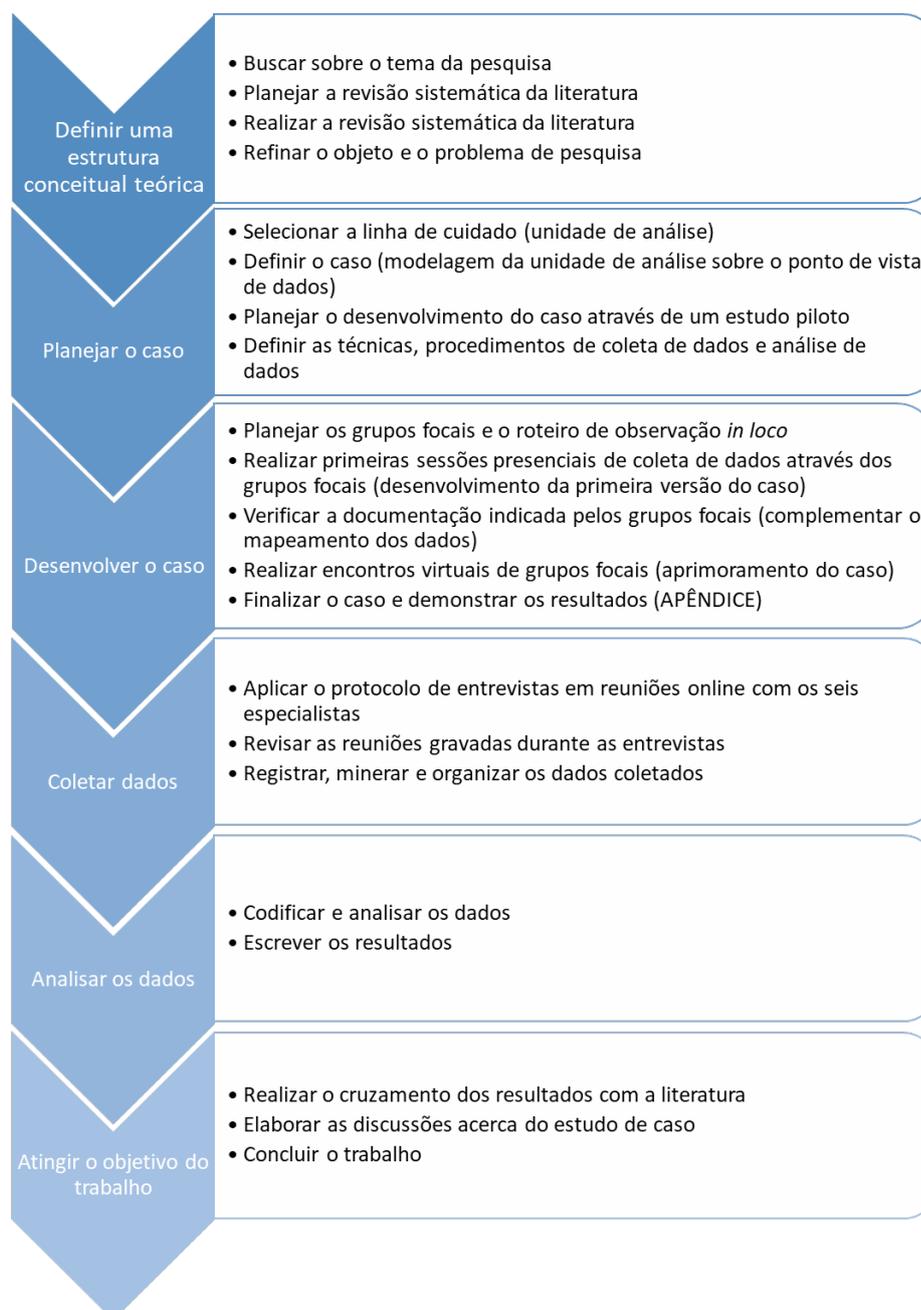
tecnologia da informação (TI) e ciências da computação sejam aplicados à saúde. Dessa forma, a modelagem de processos não apenas contribui para a interoperabilidade, mas também para a eficiência e gestão integrada das informações em sistemas de saúde (AMLUNG *et al.*, 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; MUIGA *et al.*, 2020; WANTAKA *et al.*, 2018; ZOCH *et al.*, 2021).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho trata-se de um estudo exploratório, pois busca avaliar um tema ainda pouco investigado, esclarecendo conceitos e ideias fundamentais (GIL, 2008). O método científico adotado é o indutivo, baseado na observação e coleta de dados. Esse método é comumente utilizado em pesquisas de gestão e permite a construção de soluções práticas ou a fundamentação de novas teorias. Dessa forma, a pesquisa fundamenta-se no conhecimento científico obtido por meio da experiência e da análise de dados reais, buscando responder à questão central do estudo (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015).

Para a realização da pesquisa, foi adotado o estudo de caso, método que permite uma análise aprofundada do fenômeno em seu contexto real (CAUCHICK MIGUEL, 2007; DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). O estudo foi conduzido em uma linha de cuidado de saúde na fase de rastreamento em uma cidade do interior do Rio Grande do Sul (RS), chamada Panambi, podendo ser expandido para outras unidades de análise. Trata-se de um estudo de caso único e longitudinal, com abordagem qualitativa, utilizando entrevistas e diversas fontes de dados para garantir a validação dos resultados por meio da triangulação. Além disso, foi realizada uma verificação junto à literatura, garantindo a credibilidade e relevância científica dos achados. A Figura 1 explica o método deste estudo, baseado no estudo de caso, que será mais bem explicado a seguir.

Figura 1 – Método do Trabalho



Fonte: Elaborada pela autora

Para estabelecer a estrutura conceitual teórica deste estudo de caso, foi realizada uma busca inicial na literatura utilizando termos como “*healthcare*” e “*data interoperability*” em bases de dados como Scopus. A partir dessa investigação preliminar, definiu-se o objeto de estudo e a problemática, resultando na formulação da questão de pesquisa e no objetivo central do trabalho. Para a revisão sistemática

da literatura (RSL), foi adotado o método *Literature Grounded Theory* (LGT) (ERMEL *et al.*, 2022), composto por seis estágios: Design, Revisão, Avaliação, Síntese, Resultados e Atualizações. No estágio de Design, foram definidos o escopo e a estratégia da revisão, além da questão de pesquisa baseada na técnica CIMO (DENYER; TRANFIELS; VAN AKEN, 2008). A busca na literatura utilizou as *strings* ("*process model*" OR "*process map*" OR "*process flow*" OR "*workflow*") AND ("*health*" OR "*healthcare*") AND *interoperability* AND data) e foi realizada nas bases Scopus, Web of Science e PubMed, aplicando critérios de inclusão e exclusão para selecionar referências relevantes ao tema.

No estágio de Revisão, as referências foram coletadas, filtradas e organizadas com o auxílio do software Rayyan, resultando em um *corpus* de análise de 22 estudos. Em seguida, no estágio de Avaliação, foram aplicadas análises cientométrica, bibliométrica e de conteúdo para compreender as relações entre os trabalhos selecionados. A análise cientométrica foi feita com Excel, a bibliométrica com Vosviewer, e a análise de conteúdo com Atlas.ti, aplicando a técnica de codificação e clusterização. A partir da codificação, foi realizada uma análise temática para identificar os padrões de comunicação entre os códigos do *corpus*. No estágio de Síntese, foi realizada uma síntese narrativa dos estudos, identificando padrões e ampliando o conhecimento sobre o tema. Por fim, os achados foram expressos no estágio de Resultados, concluindo a RSL e fornecendo embasamento teórico para o desenvolvimento da pesquisa. Essa RSL resultou em uma publicação (citar a publicação do primeiro artigo presente no Capítulo 3).

O estudo busca apoiar o projeto "ClickPalm como ferramenta para a jornada do paciente em ambientes públicos e privados". Para isso, será elaborado um protótipo da ClickPalm utilizando dados de pacientes em fase de rastreamento do câncer de mama em Panambi/RS. A prefeitura, o Instituto Agregar e as empresas da cidade e a Unisinos firmaram um acordo de cooperação, que lastreiam o desenvolvimento desse e outros projetos. Portanto, a escolha da unidade de análise do estudo de caso, que para este estudo consiste na linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento, foi baseada no contexto de saúde de Panambi. Além disso, também foram considerados a relevância global do câncer de mama e o elevado grau de

complexidade quanto à coleta e integração de dados encontrado nessa linha de cuidado já na fase de rastreamento.

Para planejar o desenvolvimento do modelo, que é o caso a ser estudado, foi conduzido um estudo piloto (MONTEIRO *et al.*, 2024). Esse estudo estabeleceu os métodos e técnicas de coleta de dados para a modelagem da linha de cuidado na clínica da médica mastologista. Pela análise da literatura e pela familiaridade dos pesquisadores, a *Business Process Model and Notation* (BPMN) foi escolhida para modelagem da linha de cuidado. A ferramenta Bizagi foi escolhida para o desenvolvimento do modelo devido à sua acessibilidade e facilidade de uso. A coleta de dados foi realizada por meio da técnica de grupo focal (BARBOUR; DUARTE, 2009), exigindo a seleção de especialistas e pesquisadores para compor a equipe. A primeira versão do modelo foi desenvolvida em uma reunião inicial aberta e refinada com base em documentos fornecidos pela médica mastologista. Posteriormente, ocorreram sete encontros virtuais semanais para aprimorar o modelo e garantir consenso entre os participantes. As reuniões foram gravadas para análise posterior, assegurando a captura de todos os detalhes discutidos.

As principais contribuições do estudo piloto incluem a identificação dos dados gerados pelas atividades da linha de cuidado, questionamentos sobre a interoperabilidade desses dados e seu armazenamento em uma planilha Excel. Com a realização desse estudo, foi estruturado o protocolo de coleta e análise de dados, no qual estão presentes as técnicas e procedimentos escolhidos para coleta e análise de dados.

Participaram dessa reunião a equipe de trabalho do projeto e representantes das instituições parceiras locais, incluindo profissionais da Prefeitura, da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) de Panambi, da Sociedade Hospital Panambi, da Associação Comercial e Industrial de Panambi e do Instituto Agregar. Durante o encontro, foram apresentados os principais procedimentos, sistemas, instituições e *stakeholders* envolvidos na unidade de análise. A partir dessas discussões, a equipe conseguiu construir uma visão geral do contexto da linha de cuidado estudada, o que foi necessário para o planejamento dos grupos focais e para a elaboração do roteiro

de observação *in loco*, possibilitando a realização das primeiras sessões de coleta de dados.

O desenvolvimento do caso começou com um encontro na cidade, reunindo a equipe do projeto e especialistas da unidade de análise, contando com a disponibilidade de representantes das instituições parceiras locais, incluindo profissionais da Prefeitura, da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) de Panambi, da Sociedade Hospital Panambi, da Associação Comercial e Industrial de Panambi e do Instituto Agregar. Durante essa reunião, foram apresentados os processos, sistemas e *stakeholders* envolvidos. Com base nesses dados, foram definidos os grupos focais e o roteiro de observação *in loco*.

Os grupos focais deveriam incluir pelo menos um membro da equipe do projeto, um especialista da SMS e um especialista em cada fase da linha de cuidado, garantindo a participação de membros de diversas áreas do conhecimento e que tenham a expertise necessária para desenvolver o modelo. As primeiras sessões de coleta de dados através dos grupos focais ocorreram presencialmente durante o percurso da unidade de análise, definido no roteiro da observação *in loco*, sendo realizados cinco encontros de duração média de uma hora. Com esses dados, a primeira versão do modelo foi desenvolvida. Após, foram realizadas reuniões virtuais até que houvesse a saturação dos dados, ou seja, até que o modelo da unidade de análise estivesse concluído. As reuniões presenciais e virtuais foram gravadas para revisão posterior do conteúdo.

Durante o desenvolvimento do modelo, os dados da unidade de análise foram mapeados utilizando o construto “Objeto de dado” da BPMN, vinculando-os às atividades em que são coletados. Para armazenar essas informações, foi criado um arquivo no Excel com diversas planilhas, cada uma correspondente a um Objeto de dado do modelo. Um padrão de comunicação foi desenvolvido para associar as informações da planilha ao modelo do processo. A visualização de documentos, como laudos de exames e formulários fornecidos pelos especialistas da SMS e da linha de cuidado, facilitou o mapeamento dos dados e o armazenamento no Excel. Para registro, foram tiradas fotos dos documentos, garantindo a ocultação de informações sensíveis. Dessa forma, foi possível desenvolver um modelo representativo da

realidade da fase de rastreamento da linha de cuidado ao câncer de mama em Panambi com os dados de saúde referentes à linha mapeados nesse modelo.

Após a conclusão do caso, os dados foram coletados para avaliação por meio de entrevistas semiestruturadas (OLIVEIRA; GUIMARÃES; FERREIRA, 2023) realizadas virtualmente com seis especialistas com conhecimento nas áreas de gestão, da saúde e da ciência da computação e com experiência sobre o tema, que serão caracterizados detalhadamente na seção seguinte. As entrevistas foram gravadas com autorização dos participantes para garantir a precisão da análise, visto a possibilidade de obtenção da transcrição. O protocolo dessas entrevistas é apresentado no Quadro 1. Os dados coletados foram organizados para serem analisados.

Quadro 1 – Protocolo de entrevistas semiestruturadas aplicado aos especialistas.

Contexto	Perguntas	Referências
1- Problematização da interoperabilidade de dados na saúde	Como você avalia a necessidade de interoperabilidade de dados na área da saúde?	(AMLUNG <i>et al.</i> , 2020; DAGLIATI <i>et al.</i> , 2021; IKRAM <i>et al.</i> , 2018; MUINGA <i>et al.</i> , 2020; SKYTTBERG <i>et al.</i> , 2016; TOLLEY <i>et al.</i> , 2023; BINOBAID; FAN; ALMEZINY, 2016; BLACK; SAHAMA, 2016; KAPEPO; YASHIK, 2018; SONI <i>et al.</i> , 2017)
	Quais são as dificuldades para alcançar a interoperabilidade de dados na área da saúde?	(AMLUNG <i>et al.</i> , 2020; DAGLIATI <i>et al.</i> , 2021; IKRAM <i>et al.</i> , 2018; MUINGA <i>et al.</i> , 2020; SKYTTBERG <i>et al.</i> , 2016; TOLLEY <i>et al.</i> , 2023; BINOBAID; FAN; ALMEZINY, 2016; BLACK; SAHAMA, 2016; KAPEPO; YASHIK, 2018; SONI <i>et al.</i> , 2017)
APRESENTAR O CASO (MODELO DO PROCESSO DE RASTRAMENTO DE CÂNCER DE MAMA DE PANAMBI)		
2- Modelagem de processos para desenvolver a interoperabilidade de dados	Após a análise do modelo do processo com os dados mapeados e a partir das considerações já feitas sobre interoperabilidade de dados, você acredita que essa solução	(ALVES <i>et al.</i> , 2019; KRASTEVA <i>et al.</i> , 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2021; WANTAKA <i>et al.</i> , 2018)

	pode auxiliar o desenvolvimento da interoperabilidade de dados? Como? Poderia exemplificar com um caso empírico?	
	Como você avalia a multidisciplinariedade do time para implementar projetos de interoperabilidade de dados? A solução apresentada poderia auxiliar nesse sentido?	(AMLUNG <i>et al.</i> , 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; MUIINGA <i>et al.</i> , 2020; WANTAKA <i>et al.</i> , 2018; ZOCH <i>et al.</i> , 2021)
	Quais são as suas considerações sobre a modelagem dos dados de acordo com os padrões internacionais estabelecidos (FHIR, ...)? A solução apresentada poderia auxiliar nesse sentido?	(ALVES <i>et al.</i> , 2019; KRASTEV <i>et al.</i> , 2020; LEWIS <i>et al.</i> , 2008; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; OLIVEIRA, DANIELA <i>et al.</i> , 2021b; SMEDEMA, 1996)

Fonte: Elaborado pela autora.

A análise dos dados foi realizada pela análise de conteúdo com o auxílio da técnica da codificação, visto que foram obtidos dados de seis especialistas diferentes (DUARTE, 2002; ERMEL *et al.*, 2022). A codificação permite desmembrar os dados em códigos agregados em categorias. Esse procedimento auxilia identificar os dados comuns entre as fontes para transformá-los em conteúdo. O *software* Atlas.ti foi utilizado nesse processo. A partir do protocolo de entrevistas e da RSL, é possível definir categorias *à priori* que estão explicitadas no Quadro 2. Com os dados analisados, foi possível discutir os resultados à luz da literatura revisada e concluir o estudo.

Quadro 2 – Categorias para codificação dos dados coletados na etapa de entrevistas

Categoria	Descrição
1- Necessidade	Considerações sobre a importância da interoperabilidade de dados de saúde
2- Dificuldades	Considerações sobre os motivos que impedem a existência da interoperabilidade de dados de saúde
3- Modelagem de Processos de Negócios	Considerações sobre a utilização da modelagem de processos de negócios para

	desenvolver a interoperabilidade de dados de saúde
4- Multidisciplinariedade	Considerações sobre a existência de equipes multidisciplinares para desenvolver interoperabilidade de dados de saúde
5- Modelagem de dados	Considerações sobre a modelagem dos dados de acordo com os padrões internacionais

Fonte: Elaborado pela autora.

4 RESULTADOS

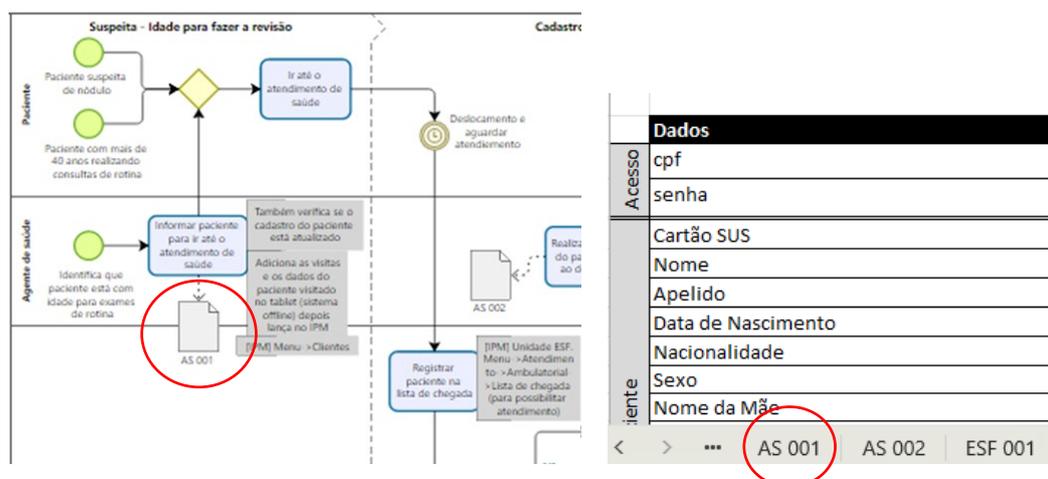
O modelo da unidade de análise com os dados mapeados é apresentado no Anexo 1 deste trabalho. Foi necessário realizar três quebras na imagem na horizontal para garantir qualidade de visualização. Além disso, as duas últimas imagens originadas das quebras na horizontal também tiveram que ser divididas na vertical pelo mesmo motivo. As ligações entre as atividades do processo que foram separadas devido à quebra da imagem do modelo foram conectadas através do construto da BPMN “Evento” do tipo “Link”, sinalizando a quebra do caminho e no qual é conectado na imagem seguinte. As quebras na horizontal são sinalizadas com números, enquanto as quebras na vertical são sinalizadas com letras.

O processo abrange as seguintes etapas: Suspeita/Revisão, Cadastro/Solicitação de Exames, Autorização de Exames, Agendamento de Exames, Procedimentos dos Exames e Diagnóstico. O paciente deve percorrer essas etapas para começar sua jornada investigativa de câncer de mama, até obter seu diagnóstico. É possível perceber que diversas instituições e setores da área da saúde estão envolvidas nesse processo. Cada “Pista” ou “Lane”, de acordo com a BPMN, indica um participante do processo.

A modelagem foi elaborada com o objetivo de identificar os dados que são coletados durante o processo. Portanto, é possível perceber na imagem do modelo os “Objetos de dados” vinculados às atividades que são os pontos de coleta de dados nesse processo. Cada “Objeto de dado” contém um código, uma legenda utilizada para verificar as informações desses dados na planilha do Excel. A Figura 2 explica essa conexão entre o modelo do processo com os dados mapeados e a planilha do

Excel. Cada planilha do arquivo Excel está nomeada com o código referente aos dados mapeados no modelo do processo. Assim, é possível localizar as informações referentes a esses dados armazenadas na planilha. Um exemplo de planilha do Excel está exposto no Anexo 2 deste trabalho, omitindo-se os dados referentes ao processo.

Figura 2 – Conexão entre os Objetos de dados, indicando os dados mapeados no modelo do processo elaborado no Bizagi, e a planilha do Excel que contém as informações acerca desses dados



Fonte: Elaborada pela autora

Após o desenvolvimento do modelo da linha de cuidado do câncer de mama de Panambi na fase de rastreamento com os dados mapeados ao longo desse processo, foi possível avaliá-lo através da coleta dos dados das entrevistas com os especialistas, seguindo o protocolo de entrevistas apresentado no Quadro 1. Os especialistas selecionados, de acordo com os critérios especificados no método deste trabalho, estão descritos no Quadro 3. Os dados dos especialistas foram ocultados e eles serão referidos durante a exposição dos resultados de acordo com a nomenclatura descrita na coluna “Especialistas”.

Quadro 3 – Especialistas consultados para a entrevista

Especialista	Cargo
E1	Head de Inovação do Hospital x de Porto Alegre e Mentor de Inovação. MBA em Liderança, Inovação e Gestão 4.0 e graduado

	em Relações Públicas. Participa de projetos de interoperabilidade de dados em saúde.
E2	Head de Inovação, Ensino e Pesquisa da Associação Educadora x mantenedora de algumas unidades de saúde e de educação. Maior parte do seu trabalho vinculada ao Hospital y de Porto Alegre. Dois MBAs em Gestão Empresarial e em Gestão de Projetos e graduado em ciências jurídicas e sociais. Participa de projetos de interoperabilidade de dados em saúde.
E3	Líder da área de Desenvolvimento e Integração do Hospital z de Porto Alegre. Pós-graduando em inteligência artificial e graduado em Ciência de Dados. Participa de projetos de interoperabilidade de dados em saúde.
E4	Gerente de TI do Hospital z de Porto Alegre. Doutorando em Engenharia de Produção e Sistemas, Mestre em Administração, Negócios, Organizações e Sociedade, dois MBAs, um em Ciência de Dados e outro em Gestão em Saúde e Graduado em Administração. Participa de projetos de interoperabilidade de dados em saúde.
E5	Head de Inovação do Hospital w de Porto Alegre. Mestre de Engenharia e Produção em Sistemas, MBA em Gestão da Qualidade e especialização em Tecnologias Digitais, graduado em Engenharia de Produção e técnico em Administração.
E6	Head de Inovação e Consultor do Hospital k de Porto Alegre. Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, especialização em Gestão de Negócios e Ciência de dados e graduado em Administração com ênfase em gestão, inovação e liderança.

Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir serão apresentados os resultados obtidos através da análise dos dados com auxílio da técnica de codificação. Esses resultados serão organizados de acordo com os itens a seguir, representando cada categoria informada no Quadro 2.

4.1 NECESSIDADES

A necessidade de haver interoperabilidade de dados na área da saúde é entendida como essencial para todos os entrevistados. Com uma ressalva, o E5 menciona que, apesar de a interoperabilidade de dados ser importante para não haver um colapso do sistema de saúde, abrindo caminhos para que esse sistema seja mais sustentável, não entende que há interesse de todas as partes em promovê-la.

Os entrevistados E1, E2 e E4, ao serem questionados sobre a necessidade de promover a interoperabilidade de dados na saúde, iniciaram suas respostas destacando que esses dados estão fragmentados em diferentes silos. E4 atribuiu essa fragmentação à superespecialização, enquanto E2 apontou a dispersão dos dados entre diversas instituições de saúde. Como resultado, o acesso a essas informações torna-se limitado e dificultado. Segundo E2:

Necessidade muito alta e latente, porque um dos pontos que impactam muito é sobre os dados estarem armazenados em diferentes silos. Sejam esses silos da operadora de saúde, sejam silos da saúde complementar, ou da saúde suplementar. E não ter acesso a esses dados pode ter um custo de oportunidade muito grande, então eu entendo que a interoperabilidade de dados pode suprir essa lacuna. Não só pelo aspecto de poder integrar esses dados para que o paciente tenha o benefício de ter uma visão histórica, visão global dados, mas também a assistência também pode contar com esse aspecto.

E2 exemplificou essa situação com o caso de profissionais que possuem planos de saúde atrelados ao vínculo empregatício. Se um funcionário é demitido, ele passa a depender do Sistema Único de Saúde (SUS) ou de serviços particulares. Posteriormente, ao ingressar em uma nova empresa que oferece um plano de saúde diferente, os serviços anteriormente realizados podem não ser cobertos. Dessa forma, os dados de saúde desse indivíduo acabam se dispersando.

A fragmentação dos dados de saúde representa um problema significativo, comprometendo o serviço assistencial prestado pelos profissionais de saúde, conforme apontado por E2, E3 e E4. Além disso, a interoperabilidade de dados pode aumentar a agilidade no atendimento, beneficiando tanto os pacientes quanto o

sistema público de saúde, como destacado por E2, E3, E4 e E6. Do ponto de vista financeiro, a integração dos dados reduz custos tanto para os pacientes quanto para o setor público, conforme mencionado por E2, E4, E5 e E6, podendo também colaborar nesse sentido com as corretoras de saúde, segundo E2 e E5.

Em casos mais complexos, nos quais múltiplos procedimentos são necessários, E2 e E3 ressaltam que a disponibilidade dessas informações para os profissionais evita que os pacientes tenham que reunir, por conta própria, exames e históricos médicos de diferentes instituições. Esse processo, além de desgastante para quem já está debilitado, pode atrasar o atendimento, impactando diretamente a eficácia do tratamento. Dependendo do diagnóstico, o tempo é um fator crítico, e a ausência de dados completos pode comprometer a precisão da análise clínica, conforme alerta E2. Além disso, E6 destaca que a interoperabilidade evita retrabalho, impedindo que pacientes realizem exames ou procedimentos desnecessários por perda ou esquecimento de registros anteriores. Por fim, também pode contribuir para a redução de filas de espera por exames, consultas e cirurgias, entre outros procedimentos, tornando o sistema de saúde mais eficiente e acessível, como pontuado por E6.

Portanto, a falta de interoperabilidade de dados compromete a qualidade e a eficiência dos serviços de saúde. No entanto, a demanda por um atendimento mais eficiente torna-se cada vez mais urgente. Segundo E3 e E6, a complexidade dos atendimentos de saúde aumenta conforme a população envelhece. E6 destaca que a pirâmide etária, antes predominantemente triangular, está se tornando mais retangular, refletindo o crescimento da população idosa. Com isso, a dependência do sistema de saúde se intensifica, tornando necessária a integração e o compartilhamento eficaz de informações para garantir um atendimento adequado e menos custoso. Segundo E6:

Eu vislumbro (a interoperabilidade de dados de saúde) como um futuro necessário, tendo em vista o cenário que a área da saúde está se encaminhando. A gente tem uma pirâmide etária aí. Isso era em um formato triangular e hoje vem se tornando um modelo mais retangular, ou seja, as pessoas estão vivendo mais, o que, por sua vez, traz uma certa

preocupação para os sistemas de saúde, né? Porque, (...) elas podem ter mais morbidades e elas vão necessitar cada vez mais do sistema de saúde, seja ele público ou privado.

Além disso, conforme destacado por E1, E2 e E3, a interoperabilidade é necessária sob a perspectiva do paciente, pois permite que ele assuma um papel ativo na gestão de seus próprios dados de saúde. Isso garante maior transparência e acessibilidade a essas informações de forma integrada. E1 enfatiza, ainda, que o poder de administração desses dados deveria ser uma responsabilidade do próprio paciente, em vez de estar sob controle exclusivo das instituições de saúde.

Outro aspecto destacado por E2 e E5, considerado por eles de grande importância, é que a interoperabilidade de dados viabiliza a análise massiva de dados, possibilitando a geração de inteligência. A aplicação de algoritmos em uma base de dados ampla e integrada pode tornar o serviço de saúde mais preditivo e eficiente, otimizando o trabalho dos profissionais da área. E2 ressalta que os profissionais de saúde devem ser empoderados para a tomada de decisões, além de direcionarem seu tempo e *expertise* para os pacientes que mais necessitam de atenção médica especializada.

4.2 DIFICULDADES

Para a implementação da interoperabilidade de dados na saúde, todos os entrevistados, exceto E3, apontaram a falta de alinhamento entre as partes interessadas como um dos principais desafios, especialmente quando se trata da interoperabilidade externa, ou seja, entre diferentes instituições de saúde. Esse problema decorre de dois fatores principais: o modelo de remuneração do sistema de saúde e a falta de compreensão sobre o impacto da interoperabilidade no setor. Este último fator é abordado por E4 e por E5. O E4 destaca que a baixa literacia dos gestores de saúde sobre o tema os leva a competir em vez de colaborar. Portanto, é de seu entendimento que esse fator humano dificulta a prosperidade dos projetos de interoperabilidade de dados de saúde. Já E5 ressalta a carência de estudos que comprovem os benefícios da interoperabilidade para todos os atores do sistema de saúde.

Nesse contexto, E2 e E5 mencionam que muitas instituições hesitam em compartilhar seus dados com seus pagadores, que podem ser corretoras de saúde, por receio de perderem vantagens competitivas. Diante desse cenário, E2 acredita que projetos de interoperabilidade devem ser conduzidos sem envolver questões financeiras, focando exclusivamente na melhoria do atendimento ao paciente:

Eu participo de um grupo que está trabalhando com interoperabilidade de dados que envolve hospitais e envolve uma operadora de saúde. E aí, eu lembro muito bem, assim, que uma das propostas que eu fiz lá no início desse grupo foi assim: nesse grupo aqui é proibido falar de dinheiro, de remuneração. A gente só pode falar de qualidade assistencial ou benefício para quem presta assistência e benefício para quem recebe assistência. Se a gente falar em dinheiro, acaba o grupo, né? (...) É que tem que estar ali porque enxerga valor. Então, acho que essas são premissas bem relevantes para instituições, essa parte política.

Por outro lado, E1 menciona que o setor privado enfrenta múltiplas demandas de investimento para aprimorar os serviços de saúde, o que limita recursos para a interoperabilidade. No entanto, ele sugere que, como os benefícios não se restringiriam ao setor privado, um modelo colaborativo poderia ser uma solução viável. Além disso, E2, E5 e E6 destacam que tanto organizações privadas quanto profissionais de saúde se beneficiam financeiramente de retrabalhos, como a repetição de exames, uma vez que são remunerados pelos procedimentos realizados. Por isso, E6 acredita que deve haver uma regulação pública para promoção dessas iniciativas.

Outro fator apontado pelos entrevistados E2, E4 e E6 como um obstáculo à promoção da interoperabilidade de dados é a preocupação com a segurança da informação. E2 e E6 destacam que esse é um dos motivos para a resistência das instituições privadas em compartilhar seus dados, devido ao risco de uso indevido ou vazamento dessas informações. E2 enfatiza a necessidade de conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), enquanto E6 ressalta que a instituição de saúde em que atua possui um histórico centenário, o que confere grande valor aos seus dados e aumenta a preocupação com seu compartilhamento. E4 sugere que uma

regulação pública poderia oferecer maior proteção às instituições nesse aspecto. No entanto, ele não considera esse fator um obstáculo intransponível. Todos os três entrevistados reconhecem que já existem tecnologias, como *blockchain* e barramentos de dados, que permitem um compartilhamento seguro das informações, minimizando esses riscos.

Do ponto de vista técnico, um dos principais desafios, apontado por E2, E3, E4 e E6, é a existência de diferentes sistemas com estruturas específicas. Em um projeto do qual E3 participou, voltado para a definição de um conjunto mínimo de dados a serem compartilhados entre instituições, essa diversidade foi um fator crítico. E3 e E6 também destacam que, embora a maioria dos hospitais privados no Brasil utilize dois sistemas de *Enterprise Resource Planning* (ERP), em português, Planejamento de Recursos Empresariais, reconhecidos por todos os entrevistados como os principais *players* do mercado de saúde, instituições de menor porte adotam outras soluções. Essa fragmentação de estruturas, portanto, acaba dificultando a interoperabilidade de dados.

Outro ponto levantado pelos entrevistados E1, E2, E3, E4 e E5 dentro dessa abordagem técnica, diz respeito à forma como os dados são inseridos nos sistemas. Cada profissional de saúde utiliza nomenclaturas próprias, o que resulta na falta de padronização, ou seja, na expressão da mesma informação de maneiras diferentes. Segundo E5:

Existe um desafio técnico, né? A saúde ela não se dá em termos de formação de dados, ela não se dá por dados estruturado. A saúde é caracterizada pelo dado não estruturado e, além de um dado não estruturado, é um dado não estruturado e não padronizado. Então, é uma falácia a gente dizer que a interoperabilidade tem desafios somente tecnológicos. (...) É muito simples, se pode usar o *blockchain* para fazer interoperabilidade, tu podes usar os protocolos que já deve ter visto milhões deles. (...) O desafio é da origem do dado.

Embora E1 e E2 mencionem que essa variação ocorra conforme as especificidades de cada hospital, E5 ressalta que o problema não se limita à interoperabilidade externa, entre diferentes instituições, mas também afeta a própria

organização, pois dentro de um mesmo ERP, os dados podem ser registrados de forma inconsistente, comprometendo a interoperabilidade interna. E3 entende que a falta de uma regulação pública para padronização de dados de saúde contribui para esse problema, mas enfatiza que essa iniciativa também pode partir das próprias instituições. E4 acrescenta que já existem padrões internacionais disponíveis que podem ser adotados para mitigar tal dificuldade.

Outro fator que contribui para o problema mencionado, segundo E3, E4 e E5, são as fragilidades tecnológicas, que não estão necessariamente relacionadas à tecnologia em si, mas a questões técnicas, econômicas e culturais que dificultam a promoção da interoperabilidade de dados. E2 exemplifica essa questão ao mencionar a burocracia presente na estrutura hospitalar. Já E3, E4 e E5 destacam a falta de conscientização dos profissionais sobre a importância da alimentação correta dos dados nos sistemas, enquanto E2 e E5 apontam o atraso de algumas instituições no processo de digitalização. Além disso, E3 e E4 ressaltam que muitos sistemas não são implementados com base na realidade e nos fluxos de trabalho das instituições de saúde, mas sim de acordo com processos pré-definidos pelos fornecedores, inclusive, segundo E3, os dois ERPs já mencionados. Isso acaba dificultando a coleta e o uso adequado dos dados.

4.3 MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS

A modelagem da linha de cuidado do câncer de mama de Panambi na fase de rastreamento com os dados mapeados nesse modelo e o arquivo Excel em que estavam armazenadas as informações dos dados mapeados no modelo foram apresentados aos especialistas. Durante a apresentação, adotou-se uma abordagem neutra, evitando qualquer comentário que pudesse influenciar as percepções dos entrevistados. O objetivo foi assegurar que todos os participantes tivessem o mesmo nível de conhecimento sobre o processo, garantindo que suas respostas fossem fundamentadas no mesmo objeto de estudo, promovendo, assim, uma análise mais consistente e imparcial dos resultados. Após esta apresentação, os especialistas

fizeram as suas considerações sobre como essa solução pode auxiliar a interoperabilidade de dados.

Os especialistas E2, E3 e E5 abordaram a perspectiva da linha de cuidado como um dos benefícios proporcionados por esse modelo de processo. E3 destaca que essa abordagem ainda é recente e há incertezas sobre qual perspectiva será adotada, pois, nos hospitais, nem sempre é possível estabelecer uma linha de cuidado completa. No entanto, essa abordagem facilita a visualização do histórico do paciente. Apesar disso, E3 e E5 ressaltam que não há uma linha de cuidado padronizada, uma vez que a jornada do paciente varia conforme a complexidade de cada caso. E5 enfatiza a importância de visualizar essas jornadas de forma integrada, considerando a grande quantidade de dados gerada na área da saúde. Ele traça um paralelo com o setor bancário, no qual o uso do *blockchain* já está consolidado, mas destaca que, nesse setor, o volume de dados é significativamente menor, o que viabiliza a ocorrência da interoperabilidade de dados para esse setor, de acordo com o conceito do *open banking*. Além disso, E2 e E3 mencionam que a abordagem baseada na linha de cuidado permite uma melhor compreensão dos diversos fatores envolvidos no atendimento ao paciente, como a interação entre diferentes instituições de saúde e a utilização de múltiplos sistemas.

Outro ponto destacado por E2, E3, E4, E5 e E6 é sobre a modelagem da linha de cuidado com os dados mapeados facilitar a comunicação entre todas as partes interessadas. Segundo E4:

Não tenho dúvida de que a representação visual. E trazendo essa representatividade do fluxo de dados, do fluxo de processos juntos pode melhorar a comunicação, ou seja, as partes interessadas na interoperabilidade (...). Vamos pensar em 3 grandes camadas de interoperabilidade, né aquela que é feita entre instituição, aquela que é feita entre os departamentos da instituição e aquela bem lá no final, que é a que chega na mão do paciente, lá na beira leito, né? Se é um paciente que está internado. Então o fluxo faz com que diversos atores consigam enxergar isso bem e aí isso para melhoria contínua, ou até para alteração nesse, e possíveis ajustes e adaptações no processo é muito interessante.

Então essa lógica da eficiência, o meio da comunicação, visualizando o processo, é extremamente interessante.

Portanto, segundo E3 e E4, uma ferramenta visual que integre a visão de dados à visão de processos pode auxiliar na transmissão de ideias entre profissionais com diferentes *expertises*. Ambos enfatizam que essa abordagem beneficia especialmente os times assistenciais. E3 ressalta que essa modelagem melhora a comunicação entre as equipes de tecnologia e as assistenciais, já que estas últimas não possuem tanto entendimento sobre o tema de dados. Já E4 destaca que a clareza na comunicação é essencial para que os times assistenciais tenham conhecimento sobre os dados compartilhados e, de fato, os utilizem. Ele exemplifica com a possibilidade de múltiplas instituições interoperando e alerta que, sem uma comunicação eficiente, os profissionais na linha de frente podem nem saber da existência de determinadas informações disponíveis. Além disso, tanto E2 quanto E5 ressaltaram a importância de armazenar informações sobre os dados, facilitando o entendimento das motivações por trás da interoperabilidade. No entanto, suas perspectivas diferem: E2 aborda a relevância de manter um histórico para o “pós-interoperabilidade”, enquanto E5 enfatiza a necessidade de documentar evidências para justificar decisões aos times de negócio. E6 visualiza a importância da presença de profissionais especializados em gestão de processos nesses projetos, garantindo uma visão global e promovendo a conexão eficiente entre todas as partes envolvidas.

Ainda sobre as vantagens da modelagem desse processo com os dados mapeados para os times envolvidos no desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde, E1, E3, E4 e E5 destacam que essa solução pode auxiliar as equipes de TI, enquanto E5 também menciona os times de pesquisa, responsáveis por manipular os dados para propor soluções. Tanto E1 quanto E5 consideram que essa ferramenta pode suportar as equipes de TI, uma vez que essas equipes não possuem tanto entendimento dos processos de saúde quanto os times assistenciais que são os que de fato trabalham com esses dados. Para E1, a modelagem facilita a definição das codificações, enquanto para E5, ela ajuda a compreender como os dados são gerados ao longo da jornada do paciente. Já E3 e E4 apontam que essa visão estruturada dos processos pode orientar o desenvolvimento de *softwares* sob a

perspectiva do usuário, garantindo uma coleta de dados mais precisa e sem *vieses*, como enfatizado por E3. Além disso, E4 destaca que essa abordagem pode melhorar a experiência do usuário, mencionando também que, embora não influencie diretamente a interoperabilidade de dados, acaba impactando a sua efetividade.

A modelagem da linha de cuidado com os dados mapeados também pode contribuir para a governança de dados, fator destacado pelos entrevistados E2, E3, E4 e E6. Essa abordagem permite visualizar a interseção entre os dados e os atores responsáveis por sua geração, conforme mencionado por E6 e E3. E3 enfatiza que essa visão seria de grande utilidade para a área de governança de dados em sua instituição. Ele exemplifica com o caso de sua área, que gerencia interações de dados. Quando uma integração é necessária, a área de governança deve ser acionada para comunicar os responsáveis pelos dados envolvidos. No entanto, sem uma visão estruturada dos processos com os dados atrelados, essa comunicação se torna mais complexa e menos eficiente. E4 complementa, mencionando um caso em que a modelagem de processos foi utilizada para gerenciar o consentimento dos pacientes quanto ao uso de seus dados. Essa prática, segundo E2 e E6, contribui para a organização do fluxo de informações, garantindo maior segurança e transparência na interoperabilidade de dados.

Do ponto de vista do desenvolvimento da interoperabilidade de dados, os entrevistados identificaram alguns fatores em que a modelagem de processos com os dados mapeados pode ser uma ferramenta estratégica. Um dos aspectos citados pelos entrevistados, exceto E1, é a identificação dos dados relevantes para a interoperabilidade. Tanto E3 quanto E4 participaram de projetos voltados à criação de um conjunto mínimo de dados a serem compartilhados entre instituições de saúde. E3 destaca que esse conjunto mínimo está diretamente relacionado ao processo, pois cada atividade realizada envolve a coleta de informações. Assim, é necessário reunir os dados capturados por diferentes atores do sistema de saúde, e a modelagem de processos ajudaria a tornar essa tarefa menos complexa e mais estruturada:

A gente está fazendo um projeto que ele é específico de pronto atendimento. Então se juntou médicos de vários hospitais que fazem parte desse projeto e se criou uma espécie de documentação básica que deve ser integrada (o

conjunto mínimo de dados). E aí essa documentação básica ela busca pedaços de dados de vários processos (...) e aí, obviamente, se tivesse esses processos bem desenhados com essa literatura de dados de argumento, isso facilitaria muito na hora de criar as visões.

E4 acrescenta que a visão baseada em processos pode facilitar o consenso entre os profissionais de saúde sobre quais dados devem integrar esse conjunto mínimo, considerando também os padrões estabelecidos na literatura científica. Já E2 enfatiza que essa abordagem permite não apenas identificar os dados essenciais para um diagnóstico, mas também determinar o momento exato em que são coletados. A partir disso, esses dados podem ser analisados com o apoio de ferramentas de inteligência. Além disso, E5 ressalta a importância de compreender as diferentes jornadas do paciente para identificar as características peculiares de cada uma delas e quais são importantes para interoperabilidade.

Ainda no contexto do desenvolvimento da interoperabilidade, a definição de nomenclaturas foi destacada pelos entrevistados E1, E2, E3, E4 e E5 como um fator em que a modelagem da linha de cuidado com os dados mapeados pode ser uma ferramenta útil. Tanto E1 quanto E5 ressaltam que, sem esse tipo de trabalho, a implementação da interoperabilidade se torna um desafio significativo. E1 explica que cada instituição adota nomenclaturas específicas, e essa visualização se torna essencial para a centralização e padronização desses termos. E5 complementa, afirmando que essa visão estruturada permite identificar os momentos em que os dados são coletados ao longo das diferentes jornadas do paciente e os formatos em que são armazenados. Com isso, seria possível estabelecer uma padronização adequada para garantir a interoperabilidade entre os sistemas. Segundo E5:

Eu vou trazer de novo o exemplo do *open banking*, porque eu acho que a gente tem que fazer paralelo com quem já fez, né? Existem 200 colunas de dados dentro do *open banking* né? Na saúde, são 2000000 de colunas de dados. Então, assim, a gente vai falar quais são os dados que eu vou querer interoperar para um sistema que também seja né? Factível e viável. Então, daqui a pouco a gente vai conseguir, tendo essa visualização, projetar em que momentos, em que formatos e

até a padronização, né? Até a padronização, porque acho que a partir daí que a gente vai conseguir evoluir. Então, eu me preocupo, a gente tentar fazer a interoperabilidade sem fazer primeiro o mapeamento de como é que é a jornada, como é que são as diferentes jornadas, né?

E4 enfatiza a necessidade de garantir tanto a interoperabilidade sintática quanto a semântica. Ele exemplifica com a padronização de registros de vacinas: enquanto em uma instituição os dados podem estar organizados de forma estruturada, em outra podem estar registrados em campos não estruturados. Para garantir a interoperabilidade, é necessário estabelecer conexões entre esses formatos e assegurar que os profissionais de saúde das diferentes instituições compreendam que essas informações representam os mesmos dados. A modelagem pode auxiliar nesse sentido, proporcionando maior clareza e facilitando a interoperabilidade entre os sistemas.

Considerando as diversas nomenclaturas adotadas, os entrevistados também ressaltam que essa solução pode auxiliar na identificação dos pontos de conflito para a padronização. E1 exemplifica que, se as instituições adotassem os mesmos padrões de dados nos sistemas, a interoperabilidade não seria um problema. No entanto, essa não é a realidade. Por isso, é essencial visualizar os pontos de coleta em que os mesmos dados, que correspondem às mesmas informações, são armazenados de formas distintas. Sem isso, não há interoperabilidade, segundo ele. E3 considera essa abordagem de grande utilidade, especialmente quando a nomenclatura padrão for adotada, algo que ele acredita que será definido por meio da legislação. E2 acrescenta que os sistemas ERP possuem estruturas específicas e que os dados apresentam nomenclaturas diferentes em cada instituição, dificultando a padronização. Assim, a modelagem pode ajudar a identificar essas diferenças e ajustá-las às normas internacionais.

E4 reforça essa perspectiva ao mencionar a formação do conjunto mínimo de dados, destacando que padrões como o FHIR podem ser utilizados como referência. Nesse contexto, cada instituição poderia modelar seus dados conforme esse padrão para garantir a interoperabilidade. A visualização dos dados por meio da modelagem de processos auxiliaria nesse processo, permitindo que cada instituição identifique e

ajuste suas informações dentro dos próprios sistemas, considerando seu contexto específico, para atingir o objetivo comum de um conjunto mínimo de dados compartilhável. Além disso, E5 destaca que essa abordagem também poderia otimizar a escolha dos dados que seriam interoperáveis, pois, ao compreender os dados dos sistemas, seria possível verificar quais já seguem determinados padrões. Esse mapeamento poderia influenciar as decisões das equipes e motivá-las a promover projetos voltados à interoperabilidade.

4.4 MULTIDISCIPLINARIEDADE

Todos os entrevistados destacam a multidisciplinaridade dos times como um fator essencial para promover a interoperabilidade de dados de saúde. Por ser um tema altamente transversal, como mencionado por E2, é fundamental contar com diferentes *expertises*. Sem isso, não há interoperabilidade, segundo E4. Segundo E3:

Todas as equipes que são multidisciplinares, elas tendem a ter um resultado melhor, porque a gente sabe que uma pessoa só, né, não tem todos os conhecimentos necessários para gerir um projeto desse porte (...), temos vários elos, né? Dentro dessa cadeia que são importantes.

Além disso, todos os entrevistados ressaltam a necessidade de um alinhamento eficaz entre as equipes de TI e os times assistenciais. No aspecto técnico do projeto, essa conexão é crucial, pois, conforme apontado por E1, as equipes de TI não possuem pleno conhecimento dos processos assistenciais e podem acabar pulando etapas essenciais na incorporação das nomenclaturas e linguagens padronizadas.

Alguns entrevistados também destacaram a participação de outros times. E3 menciona a importância dos times de governança, segurança da informação, infraestrutura e jurídico, visão essa compartilhada por E6, que enfatiza as diferentes perspectivas que cada um desses atores traz para o projeto.

Além dos times mencionados, E5 e E2 apontam que as equipes de negócios também desempenham um papel nesses projetos. Para E2, a participação de um time multidisciplinar é essencial para manter a motivação e garantir que todas as áreas

compreendam o que está sendo desenvolvido. E5 complementa, sugerindo ainda a inclusão de equipes de pesquisa.

Por fim, E4 ressalta a importância da colaboração e da comunicação eficiente entre todas as partes envolvidas. Ele exemplifica com o projeto de desenvolvimento do conjunto mínimo de dados, no qual foram criados grupos específicos para coordenar a comunicação e garantir que as organizações definissem como desejam compartilhar seus dados. Além disso, houve um esforço de governança para informar as lideranças médicas, emergenciais e administrativas sobre suas responsabilidades no uso e proteção dos dados dos pacientes.

4.5 MODELAGEM DE DADOS

Todos os entrevistados concordam que a adoção de padrões é importante, pois estabelece uma base comum para a comunicação das nomenclaturas utilizadas nos sistemas. Além disso, E1 e E2 destacam a segurança que esses padrões proporcionam no compartilhamento de informações, sendo que E1 menciona a LGPD como um fator relevante a ser considerado para a interoperabilidade de dados.

E1, E2 e E6 também ressaltam que esses padrões não são uma novidade. Embora ainda pouco utilizados no Brasil, são amplamente adotados em outros países, em que apresentam eficácia. Assim, a consolidação desses padrões reforça sua importância para a interoperabilidade de dados na área da saúde. Segundo E1:

Sim, é importante, justamente porque define um padrão, né? E tanto o FHIR quanto ao HL7, eles são altamente seguros. O que vai ao encontro da LGPD. Então, eles já estão validados. Não é uma testagem quando a gente traz aqui para o Brasil, né? Isso aí começou lá fora. (...) Então, a gente não está mais testando, não está criando algo do zero. Isso aí já está estabelecido.

No entanto, E4 e E5 alertam que, embora importantes, os padrões por si só não são suficientes para garantir a interoperabilidade. E5 destaca a dificuldade inicial de unificar uma linha de dados do paciente em diferentes sistemas, para então viabilizar uma comunicação padronizada.

Além disso, E5 ressalta a importância dos barramentos de interoperabilidade nesse processo. Segundo E1, esses barramentos permitem modelar dados referentes a um mesmo procedimento expressos de formas distintas nos sistemas para que eles possam ser compartilhados. E5 complementa que essas ferramentas são capazes de converter os dados de um padrão para outro sem comprometer seu significado, garantindo assim a interoperabilidade de dados.

5 DISCUSSÕES

A partir dos resultados obtidos nas entrevistas e do referencial teórico deste estudo, é possível concluir que a interoperabilidade de dados é um fator determinante para um sistema de saúde eficiente e de qualidade. Diante da complexidade inerente à área da saúde, impulsionada pelo aumento da expectativa de vida e pelo crescimento populacional, há cada vez mais procedimentos sendo realizados, tornando o sistema mais caro (KROPF *et al.*, 2017; LICHTNER *et al.*, 2023a; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023). As soluções digitais, como os sistemas de informação, permitem o armazenamento dos dados dos pacientes, mas isso, por si só, não é suficiente. É necessário que existam soluções para otimizar os atendimentos e o trabalho dos profissionais de saúde, sendo a interoperabilidade de dados um elemento essencial (TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023).

A interoperabilidade de dados possibilita o compartilhamento das informações dos pacientes entre diferentes silos da saúde (BECKMANN *et al.*, 2023; GANJIZADEH *et al.*, 2024; GOTTUMUKKALA, 2023; MUELLER *et al.*, 2023). Com o histórico de dados disponível, tanto os profissionais quanto os pacientes são beneficiados. Para os profissionais, a disponibilidade de um maior volume de informações reduz a margem de erro e melhora a tomada de decisões (GOTTUMUKKALA, 2023; KNAUP *et al.*, 2007; KROPF *et al.*, 2017; MUELLER *et al.*, 2023; URIBE *et al.*, 2020). Além disso, a aplicação de inteligência sobre esses dados viabiliza um atendimento mais completo e preciso, além de impulsionar a pesquisa e a inovação em saúde, bem como políticas governamentais, conforme destacado na literatura (DAGLIATI *et al.*, 2021; GANJIZADEH *et al.*, 2024; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023).

Para os pacientes, a interoperabilidade proporciona uma jornada de saúde mais fluida, evitando que tenham que buscar seus dados em diferentes instituições. Esse processo não apenas atrasa o atendimento, mas também pode resultar na duplicação de procedimentos. O atraso no atendimento pode ser crítico, dependendo do estado de saúde do paciente, e os procedimentos repetidos geram custos adicionais tanto para o paciente quanto para o sistema de saúde, especialmente no contexto do SUS. Além disso, a interoperabilidade permite que o próprio paciente tenha mais controle e visibilidade sobre seus dados (MILLER; MACCAULL, 2009; TOLLEY *et al.*, 2023; TORAB-MIANDOAB *et al.*, 2023).

Entretanto, há desafios que dificultam a implementação da interoperabilidade na saúde. Embora a literatura abordada não mencione diretamente, os resultados deste estudo indicam que interesses institucionais muitas vezes impedem avanços nessa área (TOLLEY *et al.*, 2023). Um dos principais obstáculos é o modelo de remuneração vigente, que desestimula a adoção da interoperabilidade por algumas instituições. Outro fator relevante é a preocupação com a segurança dos dados dos pacientes (AMLUNG *et al.*, 2020; BINOBAID; FAN; ALMEZINY, 2016; TOLLEY *et al.*, 2023). Apesar da existência de tecnologias que garantem a troca segura de informações, o receio de não conformidade ainda representa uma barreira para sua implementação.

Apesar de não ter sido amplamente mencionado pelos entrevistados, a literatura aponta dois fatores que dificultam a interoperabilidade de dados de saúde do ponto de vista operacional: a baixa aderência às tecnologias, resultando no armazenamento de muitas informações em papel, e a falta de planejamento no desenvolvimento de sistemas de informação, fazendo com que não representem adequadamente os processos reais das instituições (AMLUNG *et al.*, 2020; DAGLIATI *et al.*, 2021; IKRAM *et al.*, 2018; MURINGA *et al.*, 2020; SKYTTBERG *et al.*, 2016; TOLLEY *et al.*, 2023). No entanto, tanto nos resultados quanto na literatura, a heterogeneidade dos sistemas aparece como um obstáculo significativo, assim como a ausência de padronização, sendo este um dos desafios mais citados na literatura (OLIVEIRA *et al.*, 2021; SHARMA *et al.*, 2022; TOLLEY *et al.*, 2023).

Os entrevistados mencionaram que a diversidade das estruturas dos sistemas, incluindo ERPs amplamente utilizados, dificulta o compartilhamento de informações. Além disso, identificaram que a falta de padronização decorre da adoção de diferentes nomenclaturas para representar a mesma informação, como abreviações ou códigos pouco específicos para diagnósticos. Enquanto os entrevistados enfatizaram esse aspecto, a literatura destaca principalmente a falta de implementação de padrões internacionais, fundamentais para a interoperabilidade sintática e semântica (ARMOUNDAS *et al.*, 2024; DE MELLO *et al.*, 2022; KADRY; SANDERSON; MACARIO, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Diante desse cenário, os entrevistados acreditam que é necessário promover uma cultura de interoperabilidade na área da saúde (BINOBAID; FAN; ALMEZINY, 2016; TOLLEY *et al.*, 2023). Além disso, sugerem a criação de uma legislação que incentive iniciativas nesse sentido (MURINGA *et al.*, 2020). Ressaltam também que a falta de conhecimento sobre o tema impacta a visão dos diferentes negócios do setor, fazendo com que alguns não enxerguem valor na interoperabilidade.

A modelagem de processos de negócios com o mapeamento de dados foi avaliada pelos entrevistados como uma solução altamente útil para a interoperabilidade na saúde, apesar de não estar amplamente presente na literatura para esse fim. Além disso, não foi identificada na literatura uma abordagem integrada que combine modelagem de processos e mapeamento de dados. O que se encontra nas referências é o uso de ferramentas de modelagem de processos de negócios direcionadas ao fluxo de dados (citar artigo 1, descrito no capítulo 3).

Na literatura, a modelagem de processos de negócios é apontada como uma ferramenta útil para a customização dos sistemas de informação, permitindo uma coleta de dados mais eficiente e garantindo a qualidade das informações (AMLUNG *et al.*, 2020; DAGLIATI *et al.*, 2021; IKRAM *et al.*, 2018; MURINGA *et al.*, 2020; SKYTTBERG *et al.*, 2016; TOLLEY *et al.*, 2023). Alguns entrevistados também mencionaram essa necessidade, enfatizando a importância de análises desse tipo para que as soluções digitais representem adequadamente os processos institucionais e evitem *vieses* na coleta de dados. Além disso, a literatura aborda o uso da modelagem de processos para identificar problemas de interoperabilidade

(ALQUDAH; AL-EMRAN; SHAALAN, 2021; BINOBAID; FAN; ALMEZINY, 2016; BLACK; SAHAMA, 2016; KAPEPO; YASHIK, 2018; SHARMA *et al.*, 2022; SMEDEMA, 1996; SONI *et al.*, 2017).

Do ponto de vista técnico e operacional, a modelagem de processos de negócios com dados mapeados pode ser utilizada para identificar dados relevantes à interoperabilidade, definir nomenclaturas e reconhecer pontos de conflito para padronização. Essa análise está alinhada à literatura, que menciona o uso da modelagem de processos em uma das etapas do método para esse propósito (ALVES *et al.*, 2019; KRASTEVA *et al.*, 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2021; WANTAKA *et al.*, 2018), com exceção da identificação dos pontos de conflito entre sistemas. Essa ausência pode ser explicada pelo fato de que os casos empíricos analisados nas referências tratam de fluxos de trabalho clínicos, e não de uma linha de cuidado.

Isso pode justificar a predominância do padrão OpenEHR nos casos empíricos analisados, sendo a modelagem de processos aplicada na fase inicial da implementação desse padrão para o desenvolvimento de um prontuário eletrônico interoperável e padronizado (ALVES *et al.*, 2019; KRASTEVA *et al.*, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2021). No entanto, um dos estudos analisados utilizou a modelagem de processos para aplicação do HL7 RIM (MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018). Já nas entrevistas, o HL7 e o HL7 FHIR foram amplamente mencionados, com a modelagem da linha de cuidado e o mapeamento de dados sendo utilizados como etapa de planejamento para aplicação desses padrões, permitindo a identificação das diferentes nomenclaturas nos sistemas. Os entrevistados também ressaltaram a necessidade de selecionar os dados mais relevantes para a interoperabilidade, pois incluir todos os dados de saúde desde o início não é viável, especialmente considerando a complexidade e a não linearidade das jornadas de saúde. Por isso, alguns entrevistados participavam de projetos voltados à criação de um conjunto mínimo de dados comum entre instituições, abordagem presente na literatura, mas sem o uso da modelagem de processos de negócios (ZOCH *et al.*, 2021).

Sobre a abordagem da linha de cuidado, os entrevistados a consideram inovadora e útil para proporcionar uma visão integrada do paciente e do processo, permitindo entender as diferentes partes envolvidas e os sistemas utilizados. Um dos entrevistados alertou que a ausência de análises desse tipo pode comprometer o desenvolvimento da interoperabilidade (GIANNANGELO, 2006; LEWIS *et al.*, 2008; TREBBLE *et al.*, 2010; ZYUMBILEVA *et al.*, 2022). Ao analisar os conceitos de interoperabilidade interna e externa mencionados pelos entrevistados – algo não identificado nas referências deste estudo –, percebe-se que a abordagem da linha de cuidado está mais alinhada à interoperabilidade externa, pois, conforme apontado, é raro que uma única instituição de saúde forneça todos os serviços necessários ao longo de uma linha de cuidado. Dessa forma, os casos empíricos analisados na literatura abordam, predominantemente, a interoperabilidade interna.

Outro aspecto relevante, presente tanto nas entrevistas quanto na literatura, é a importância de ferramentas visuais para facilitar a comunicação entre equipes em projetos de interoperabilidade (AMLUNG *et al.*, 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; MUINGA *et al.*, 2020; WANTAKA *et al.*, 2018; ZOCH *et al.*, 2021). Devido à natureza transversal do tema, esses projetos precisam ser multidisciplinares, envolvendo diversos atores com diferentes *expertises*. Foram mencionadas equipes de TI (BINOBAID; FAN; ALMEZINY, 2016; ZOCH *et al.*, 2021), equipes assistenciais (BINOBAID; FAN; ALMEZINY, 2016; MUINGA *et al.*, 2020), equipes de negócios, equipes jurídicas, equipes de infraestrutura, equipes de governança e equipes de segurança. No entanto, a comunicação entre esses grupos pode ser desafiadora, pois cada ator tem domínio sobre uma parte específica do processo. Assim, a modelagem da linha de cuidado com dados mapeados pode otimizar esses projetos, promovendo maior engajamento e colaboração. Um dos entrevistados destacou, ainda, que essa abordagem pode auxiliar na localização dos dados nos sistemas, permitindo que sejam acessados pelas equipes assistenciais, o que vai ao encontro da literatura, que discute as dificuldades de localização de dados durante a pandemia de COVID-19 (DAGLIATI *et al.*, 2021).

Por fim, tanto a literatura quanto os entrevistados concordam que a modelagem de dados segundo padrões internacionais de comunicação é essencial (DE MELLO *et*

al., 2022; OLIVEIRA *et al.*, 2021; SHARMA *et al.*, 2022; TOLLEY *et al.*, 2023). No entanto, também reconhecem que essa abordagem, isoladamente, não garante a interoperabilidade, dada a complexidade da área da saúde e a cultura pouco desenvolvida para o gerenciamento de dados. Por isso, destacam a importância da visão baseada em processos (GIANNANGELO, 2006; LEWIS *et al.*, 2008; LICHTNER *et al.*, 2023a; ZYUMBILEVA *et al.*, 2022).

6 CONCLUSÃO

Os resultados e discussões deste estudo sugerem como a MPN pode contribuir para o desenvolvimento da interoperabilidade de dados em saúde. No contexto desta pesquisa, foi analisada a linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento em Panambi. O modelo desenvolvido serviu como base para que os especialistas avaliassem a aplicação da ferramenta, que se destaca por integrar a visão de processos à visão de dados, permitindo o mapeamento dos pontos de coleta de dados e das informações referentes a esses dados, armazenadas em um arquivo Excel.

Conclui-se que a ferramenta contribui para a interoperabilidade de dados de saúde, sobretudo sob os aspectos técnico e operacional. Apesar da escassez de estudos na literatura, os especialistas apontaram diversos benefícios da modelagem de processos de negócios com dados mapeados, como a definição de nomenclaturas padronizadas e a identificação de pontos de conflito para a padronização, considerando que diferentes instituições e profissionais podem registrar um mesmo dado de maneiras distintas. Além disso, ressaltam que essa abordagem auxilia na identificação dos dados essenciais para a interoperabilidade. Dessa forma, ao ser aplicada com esse propósito, a modelagem de processos de negócios impacta diretamente a interoperabilidade de dados em saúde.

A literatura, por sua vez, destaca a possibilidade de aprimorar os sistemas de informação em saúde, tornando-os mais aderentes aos processos reais de cada instituição e otimizando a coleta de dados. Embora essa abordagem não esteja diretamente vinculada ao desenvolvimento da interoperabilidade, ela a torna mais

eficiente, minimizando *vieses* nos dados. Durante as entrevistas, foi enfatizado que os sistemas são estruturados de maneira heterogênea, o que dificulta a interoperabilidade. Assim, a customização desses sistemas pode contribuir para superar essa barreira.

O uso da ferramenta possibilita uma visão global da linha de cuidado, abrangendo os dados, seus pontos de coleta e as informações associadas. A perspectiva da linha de cuidado já representa um diferencial, considerando os resultados obtidos e a escassez de estudos empíricos que a utilizam para fomentar a interoperabilidade de dados. Ao integrar a visão de processos à visão de dados, essa abordagem se torna ainda mais completa e, segundo os especialistas, facilita a comunicação entre as partes envolvidas. Isso otimiza a implementação da interoperabilidade, reduzindo a suscetibilidade a erros e falhas.

Destaca-se, ainda, a necessidade de envolver equipes multidisciplinares nesses projetos, tornando a comunicação um fator essencial. Dessa forma, a MPN com os dados mapeados pode contribuir para mitigar desafios mencionados pelos especialistas, como a implementação da cultura de cuidado com os dados e os receios quanto à segurança da informação. Ao estruturar os fluxos de dados de maneira clara, mapeando os pontos de coleta e armazenamento, essa abordagem permite identificar possíveis vulnerabilidades, garantir a rastreabilidade das informações e estabelecer controles mais eficazes para o acesso e compartilhamento dos dados. Dessa forma, a MPN fortalece a governança dos dados em saúde, contribuindo para um ambiente mais seguro e confiável e favorável para interoperabilidade.

Além das contribuições já mencionadas, este estudo apresenta a compreensão de especialistas sobre as necessidades e dificuldades para o desenvolvimento da interoperabilidade de dados em saúde. Também inclui a coleta de dados sobre a multidisciplinariedade e a modelagem de dados de acordo com padrões internacionais, temas discutidos na literatura.

Nesta pesquisa, foi realizado um estudo de caso utilizando a notação BPMN para modelar a linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento, com o principal objetivo de avaliar a ferramenta no contexto da interoperabilidade de dados em saúde. Recomenda-se a replicação desse método para ampliar as análises sobre

o tema, explorando novas unidades de estudo. A modelagem pode ser aplicada a diferentes linhas de cuidado, pois, conforme evidenciado nos resultados, não há uma única jornada de saúde. Assim, é essencial avaliar distintos fluxos para viabilizar o desenvolvimento da interoperabilidade de dados.

Recomenda-se também a aplicação dessa solução em casos empíricos voltados ao desenvolvimento da interoperabilidade de dados. Essa abordagem pode ser útil em contextos nos quais há dificuldades na integração e no compartilhamento de informações entre diferentes sistemas de saúde. Ao permitir a identificação dos pontos de coleta de dados e a forma de armazenamento desses dados nos diferentes sistemas, essa solução auxilia a padronização das informações de acordo com os padrões internacionais, como o HL7 FHIR. Dessa forma, sua aplicação prática pode contribuir para minimizar inconsistências nos registros, reduzir redundâncias e garantir que os dados sejam aproveitados de maneira mais eficaz na assistência à saúde, promovendo avanços significativos na interoperabilidade.

Além disso, a MPN com os dados mapeados pode aprimorar a comunicação entre os profissionais envolvidos no cuidado ao paciente e no desenvolvimento de soluções tecnológicas. Ao oferecer uma visão clara e estruturada da jornada dos dados dentro dos processos clínicos, essa abordagem facilita o alinhamento entre equipes multidisciplinares, reduzindo falhas na troca de informações e promovendo uma melhor coordenação entre diferentes setores. Isso é especialmente relevante em ambientes em que múltiplas instituições e especialistas estão envolvidos no atendimento ao paciente, garantindo que todos compartilhem uma compreensão unificada dos fluxos de informação, essencial para a segurança e a qualidade da assistência à saúde.

7 REFERENCIAL TEÓRICO

ALQUDAH, Adi A.; AL-EMRAN, Mostafa; SHAALAN, Khaled. Medical data integration using HL7 standards for patient's early identification. *PLoS ONE*, v. 16, n. 12 December, 1 dez. 2021.

ALVES, Danielle Santos *et al.* Can openEHR represent the clinical concepts of an obstetric-specific EHR - Obscare software? 21 ago. 2019, [S.I.]: IOS Press, 21 ago. 2019. p. 773–777.

AMLUNG, Joseph *et al.* Modernizing health information technology: Lessons from healthcare delivery systems. *JAMIA Open*, v. 3, n. 3, p. 369–377, 2020.

ARMOUNDAS, Antonis A. *et al.* *Data Interoperability for Ambulatory Monitoring of Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation: Genomic and Precision Medicine.* [S.I.]: Lippincott Williams and Wilkins. , 1 jun. 2024

BARBOUR, Rosaline.; DUARTE, Marcelo Figueiredo. *Grupos Focais.* [S.I.]: Bookman, 2009.

BECKMANN, Catharina Lena *et al.* Semantic Integration of BPMN Models and FHIR Data to Enable Personalized Decision Support for Malignant Melanoma. *Information (Switzerland)*, v. 14, n. 12, 1 dez. 2023.

BINOBAID, Saleh; FAN, Ip Shing; ALMEZINY, Mohammed. Investigation Interoperability Problems in Pharmacy Automation: A Case Study in Saudi Arabia. 2016, [S.I.]: Elsevier B.V., 2016. p. 329–338.

BLACK, Alofi Shane; SAHAMA, Tony. Chronicling the patient journey: Co-creating value with digital health ecosystems. 1 fev. 2016, [S.I.]: Association for Computing Machinery, 1 fev. 2016.

CARMONA-PÍREZ, Jonás *et al.* Applying the FAIR4Health Solution to Identify Multimorbidity Patterns and Their Association with Mortality through a Frequent Pattern Growth Association Algorithm. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 4, 1 fev. 2022.

CAUCHICK MIGUEL, Paulo Augusto. Case research in production engineering: structure and recommendations for its conduction Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. *Production*, n. 1, p. 216–229, 2007. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=396742029015>>. Acesso em: 17 fev. 2025.

DACLIN, Nicolas; CHEN, David; VALLESPER, Bruno. Developing enterprise collaboration: a methodology to implement and improve interoperability. *Enterprise Information Systems*, v. 10, n. 5, p. 467–504, 12 jun. 2016.

DAGLIATI, Arianna *et al.* Health informatics and EHR to support clinical research in the COVID-19 pandemic: An overview. *Briefings in Bioinformatics*. [S.l.]: Oxford University Press. , 1 mar. 2021

DE MELLO, Blanda Helena *et al.* Semantic interoperability in health records standards: a systematic literature review. *Health and Technology*. [S.l.]: Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. , 1 mar. 2022

DE RAMÓN FERNÁNDEZ, Alberto; RUIZ FERNÁNDEZ, Daniel; SABUCO GARCÍA, Yolanda. Business Process Management for optimizing clinical processes: A systematic literature review. *Health Informatics Journal*, v. 26, n. 2, p. 1305–1320, 1 jun. 2020.

DENYER, David; TRANFIELS, David; VAN AKEN, Ernst. Developing design propositions through research synthesis. *Organization Studies*, v. 29, n. 3, p 393 – 413, 2008.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel P.; ANTUNES, José A. V. Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Grupo A, 2015. E-book. ISBN 9788582605530. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582605530/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

DUARTE, Rosália. *PESQUISA QUALITATIVA: REFLEXÕES SOBRE O TRABALHO DE CAMPO*. . Rio de Janeiro: [s.n.], mar. 2002.

DUMAS, Marlon *et al.* *Fundamentals of Business Process Management*. [S.l.]: Springer Berlin Heidelberg, 2013.

ERASMUS, Jonnro *et al.* Using business process models for the specification of manufacturing operations. *Computers in Industry*, v. 123, 1 dez. 2020.

ERMEL, Ana Paula; LACERDA, Daniel; MORANDI, Maria Isabel; Gauss, Leandro. Revisões da Literatura: Um método para a geração de conhecimento científico e tecnológico. Rio de Janeiro: Folio, 2022. E-book. ISBN 9786586911282. Disponível em: https://ler.amazon.com.br/?asin=B0BDC9YGYR&ref_=kwl_kr_iv_rec_2. Acesso em: 19 dez. 2025.

GALLEGO-PÉREZ, Carlos; CORNET-PRAT, Joan; MANYACH-SERRA, Josep. Estándares para la interoperabilidad: nuevos retos. *Medicina Clinica*, v. 134, n. SUPPL. 1, p. 32–38, jan. 2010.

GANJIZADEH, Ali *et al.* Visualizing Clinical Data Retrieval and Curation in Multimodal Healthcare AI Research: A Technical Note on RIL-workflow. *Journal of Imaging Informatics in Medicine*, v. 37, n. 3, p. 1239–1247, 16 fev. 2024.

GIANNANGELO, Kathy. Making the connection between standard terminologies, use cases, and mapping. *HEALTH INFORMATION MANAGEMENT JOURNAL*, p. 8–12, 2006.

GOTTUMUKKALA, Madhu. Design, Development, and Evaluation of an Automated Solution for Electronic Information Exchange Between Acute and Long-term Postacute Care Facilities: Design Science Research. *JMIR Formative Research*, v. 7, 2023.

GUNASEKERAN, Dinesh Visva *et al.* Applications of digital health for public health responses to COVID-19: a systematic scoping review of artificial intelligence, telehealth and related technologies. *npj Digital Medicine*. [S.l.]: Nature Research. , 1 dez. 2021.

HEENEY, Catherine *et al.* Optimising ePrescribing in hospitals through the interoperability of systems and processes: a qualitative study in the UK, US, Norway and the Netherlands. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, v. 23, n. 1, 1 dez. 2023.

HIMSS. Healthcare Information and Management Systems Society. Chicago: HIMSS, 2025. Disponível em: <https://gkc.himss.org/resources/interoperability-healthcare>. Acesso em: 19 fev. 2025

HUSSEIN, Rada; WINTER, Alfred. Towards more integrated implementation of healthcare information systems: Using the 3LGM2 for modeling the IHE-scheduled workflow integration profile. 2008, [S.l.: s.n.], 2008. p. 650–652.

IKRAM, Rina Raja *et al.* Enabling ehealth in traditional medicine: A systematic review of information systems integration requirements. *Journal of Engineering Science and Technology*. [S.l.: s.n.], 2018. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/330365681>>.

KADRY, Bassam; SANDERSON, Iain C.; MACARIO, Alex. Challenges that limit meaningful use of health information technology. *Current Opinion in Anaesthesiology*. [S.l.: s.n.], , abr. 2010

KAPEPO, Meke I; YASHIK, Singh. A process analysis of the Namibian Health System: An exploratory case study. *Ethiopian Journal of Health Development* , 32(4), v. 32, n. 4, p. 200–209, 2018.

KNAUP, Petra *et al.* *Electronic Patient Records: Moving from Islands and Bridges towards Electronic Health Records for Continuity of Care*. . [S.l: s.n.], 2007. Disponível em: <<http://www.egms.de/en/>>.

KRASTEV, Evgeniy *et al.* Primary Use Case Implementation Of International Patient Summary On OpenEHR Plataform. 2020, [S.l: s.n.], 2020. p. 167–174.

KRAUS, Sascha *et al.* Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International Journal of Information Management*, v. 63, 1 abr. 2022.

KROPF, Stefan *et al.* Domain modeling and application development of an archetype- and XML-based EHRs: Practical Experiences and Lessons Learnt. *Applied Clinical Informatics*, v. 8, n. 2, p. 660–679, 2017.

LEE, Ah Ra; KIM, Il Kon; LEE, Eunjoo. Developing a transnational health record framework with level-specific interoperability guidelines based on a related literature review. *Healthcare (Switzerland)*, v. 9, n. 1, 1 jan. 2021.

LEWIS, Grace A. *et al.* Why standards are not enough to guarantee end-to-end interoperability. 2008, [S.l: s.n.], 2008. p. 164–173.

LICHTNER, Gregor; SPIES, Claudia; *et al.* Automated Monitoring of Adherence to Evidenced-Based Clinical Guideline Recommendations: Design and Implementation Study. *Journal of Medical Internet Research*, v. 25, 2023.

LICHTNER, Gregor; HAESE, Thomas; *et al.* Interoperable, Domain-Specific Extensions for the German Corona Consensus (GECCO) COVID-19 Research Data Set Using an Interdisciplinary, Consensus-Based Workflow: Data Set Development Study. *JMIR Medical Informatics*, v. 11, 2023.

MAGHSOUDLOO, M; SEYYEDI, Negisa; MAGHSOUDLOO, Mehran. *Nursing Process Model Mapped to Health Level 7 Reference Information Model*. *Acta Med Iran*. [S.l: s.n.], 2018.

MAKI, Omar *et al.* Development of Digitalization Road Map for Healthcare Facility Management. *IEEE Access*, v. 10, p. 14450–14462, 2022.

MAURO, Marianna *et al.* Digital transformation in healthcare: Assessing the role of digital technologies for managerial support processes. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 209, 1 dez. 2024.

MILLER, Keith; MACCAULL, Wendy. Toward web-based Careflow Management Systems. nov. 2009, [S.l: s.n.], nov. 2009. p. 137–145.

MONTEIRO, Gabriela *et al.* Utilização da BPMN como fio condutor da interoperabilidade de dados em saúde: um estudo sobre a jornada do paciente com câncer de mama. 22 out. 2024, Porto Alegre: [s.n.], 22 out. 2024.

MOREIRA, Mário W.L. *et al.* Semantic interoperability and pattern classification for a service-oriented architecture in pregnancy care. *Future Generation Computer Systems*, v. 89, p. 137–147, 1 dez. 2018.

MUELLER, Stephanie K. *et al.* Advancing health information during interhospital transfer: An interrupted time series. *Journal of Hospital Medicine*, v. 18, n. 12, p. 1063–1071, 1 dez. 2023.

MUINGA, Naomi *et al.* *Digital health Systems in Kenyan Public Hospitals: A mixed-methods survey.* *BMC Medical Informatics and Decision Making.* [S.l.]: BioMed Central Ltd. , 6 jan. 2020

OLIVEIRA, Daniela *et al.* OpenEHR modeling: improving clinical records during the COVID-19 pandemic. *Health and Technology*, v. 11, n. 5, p. 1109–1118, 1 set. 2021.

OLIVEIRA, Silvaney De; GUIMARÃES, Orliney Maciel; FERREIRA, Jacques de Lima. As entrevistas semiestruturadas na pesquisa qualitativa em educação. *Revista Linhas*, v. 24, n. 55, p. 210–236, 25 jul. 2023.

PÉREZ-CASTILLO, Ricardo; FERNÁNDEZ-ROPERO, María; PIATTINI, Mario. Business process model refactoring applying IBUPROFEN. An industrial evaluation. *Journal of Systems and Software*, v. 147, p. 86–103, 1 jan. 2019.

PINE, Kathleen H. The qualculative dimension of healthcare data interoperability. *Health Informatics Journal*, v. 25, n. 3, p. 536–548, 1 set. 2019.

PIRNEJAD, H.; BAL, R.; BERG, M. Building an inter-organizational communication network and challenges for preserving interoperability. *International Journal of Medical Informatics*, v. 77, n. 12, p. 818–827, dez. 2008.

SHARMA, Videha *et al.* Modeling Data Journeys to Inform the Digital Transformation of Kidney Transplant Services: Observational Study. *Journal of Medical Internet Research*, v. 24, n. 4, 1 abr. 2022.

SKYTTBERG, Niclas *et al.* How to improve vital sign data quality for use in clinical decision support systems? A qualitative study in nine Swedish emergency departments. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, v. 16, n. 1, 4 jun. 2016.

SMEDEMA, Kees. From Image Management to Workflow Management. 13 fev. 1996, [S.l.: s.n.], 13 fev. 1996. p. 137–148. Disponível em: <<http://proceedings.spiedigitallibrary.org/>>.

SNOMED. Systematized Nomenclature of Medicine - Clinical Terms. Disponível em: <https://www.snomed.org/>. Acesso em: 19 jan. 2025.

SONI, Hiral *et al.* Current State of Electronic Consent Processes in Behavioral Health: Outcomes from an Observational Study. 16 abr. 2017, [S.l.]: American Medical Informatics Association, 16 abr. 2017. p. 1607–1616.

TOLLEY, Clare *et al.* Barriers and Opportunities for the Use of Digital Tools in Medicines Optimization Across the Interfaces of Care: Stakeholder Interviews in the United Kingdom. *JMIR Medical Informatics*, v. 11, 2023.

TORAB-MIANDOAB, Amir *et al.* Interoperability of heterogeneous health information systems: a systematic literature review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, v. 23, n. 1, 1 dez. 2023.

TREBBLE, Timothy M. *et al.* *Practice pointer: Process mapping the patient journey: An introduction.* *BMJ (Online)*. [S.l.: s.n.], 19 ago. 2010

TSIAMOURA, Maria; APOSTOLAKIS, Ioannis. Workflow Management Systems in healthcare Domain. jul. 2008, Samos: [s.n.], jul. 2008. p. 185–190. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/273788044>>.

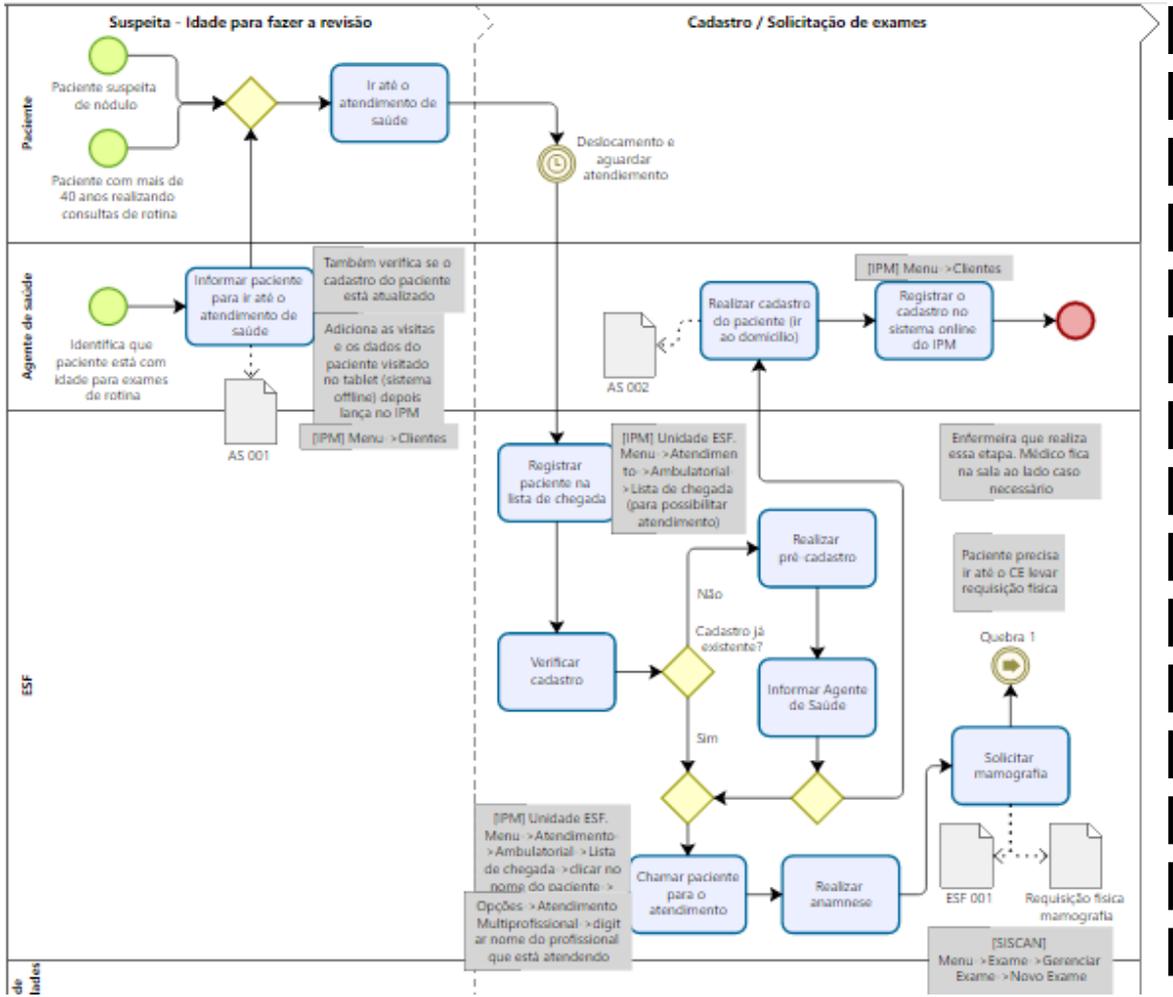
URIBE, Gustavo A. *et al.* Ontology-based and architecture-based method for the development of interoperable care systems for type 2 diabetes mellitus. 16 jun. 2020, [S.l.]: IOS Press, 16 jun. 2020. p. 352–356.

WANTAKA, Chaitawat *et al.* Design and Development of Data Model for Stroke FAST Track System. 7 mar. 2018, Krabi: IEEE, 7 mar. 2018.

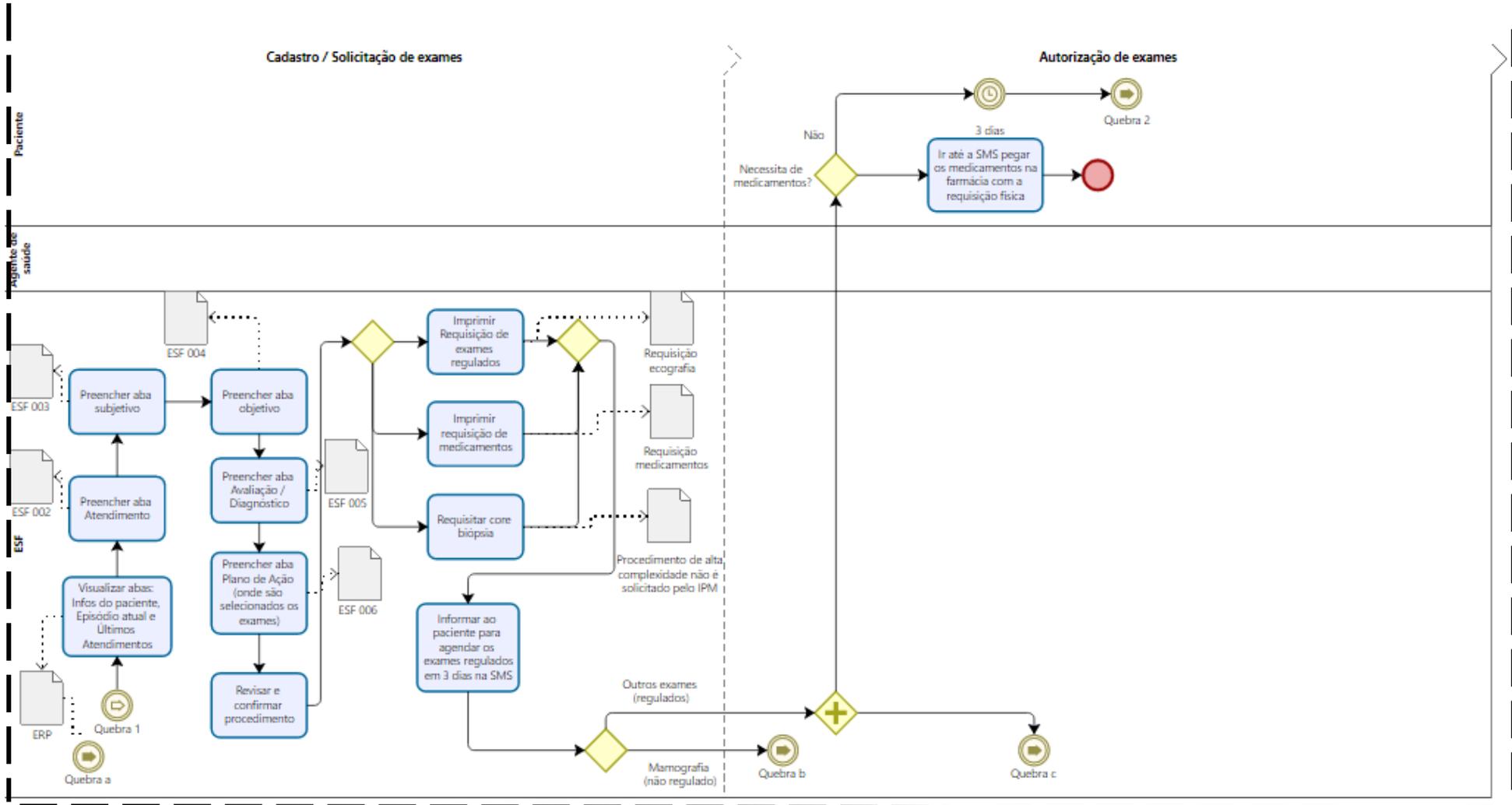
ZOCH, Michele *et al.* Interdisciplinary care path and potential IT support for people with rare diseases in Germany. *Zeitschrift fur Evidenz, Fortbildung und Qualitat im Gesundheitswesen*, v. 165, p. 68–76, 1 out. 2021.

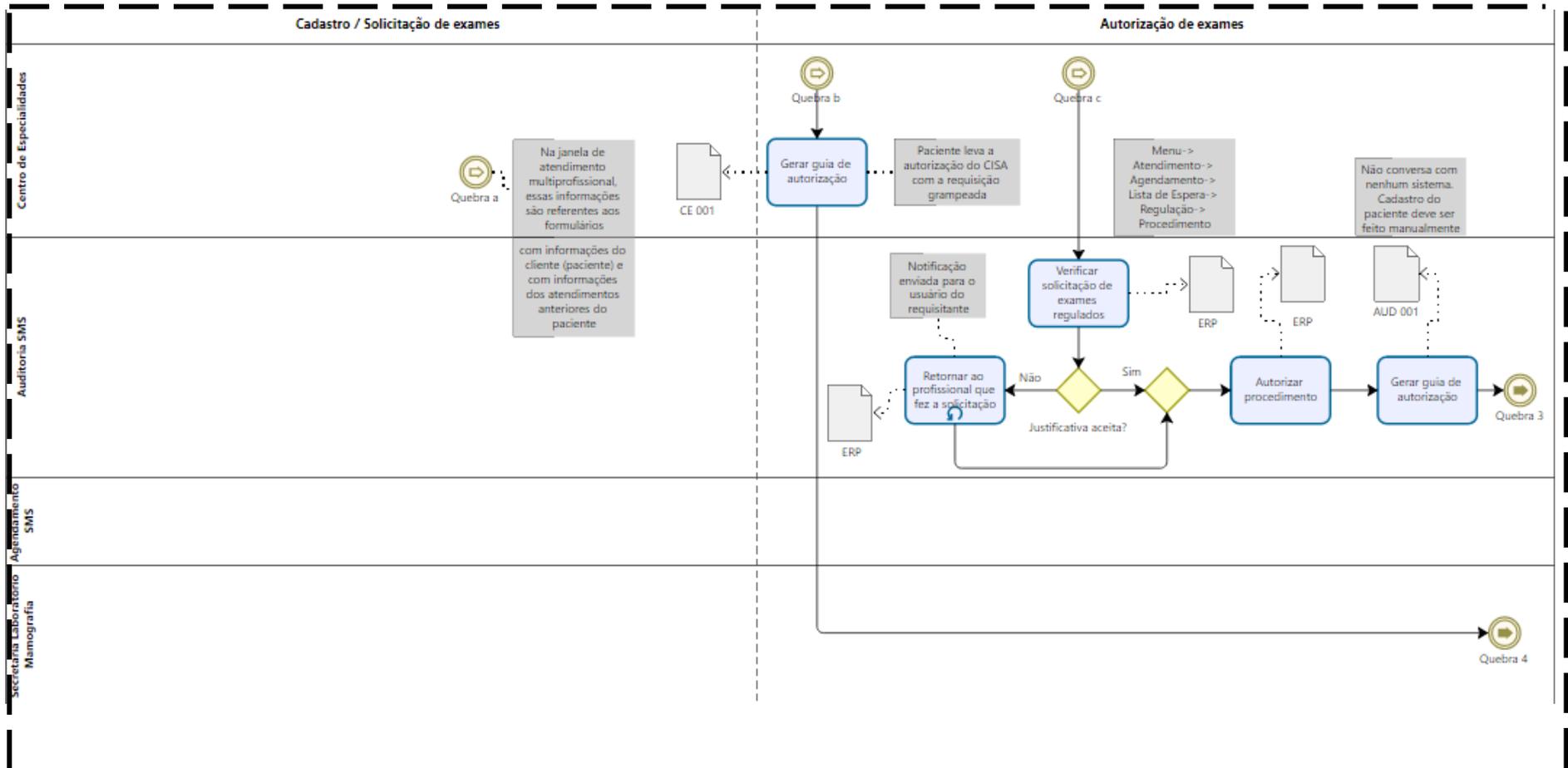
ZYUMBILEVA, Petya *et al.* Learning to understand the patient: real world evidence from the patient journey. *Pravention und Gesundheitsforderung*, 2022.

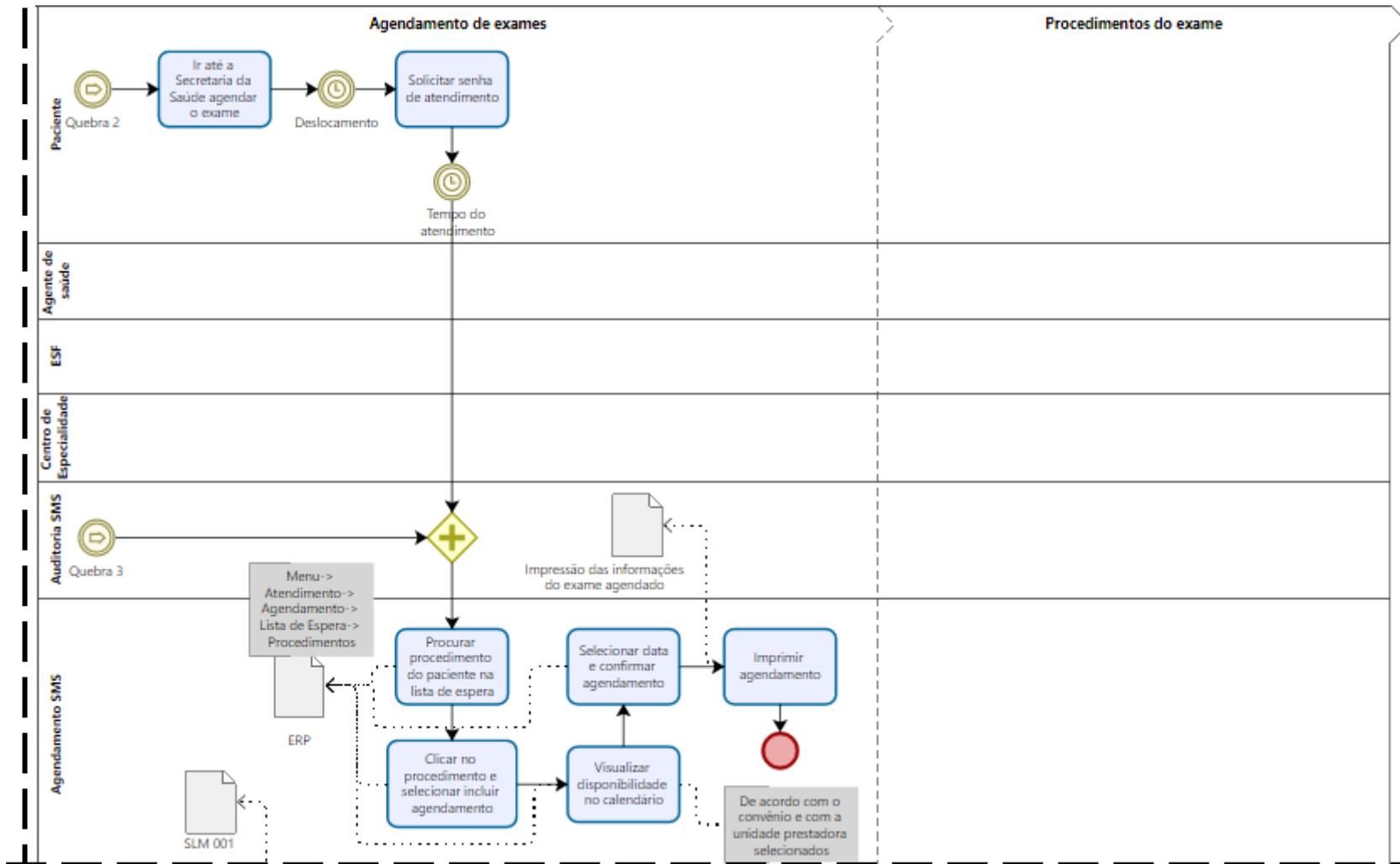
ANEXO 1

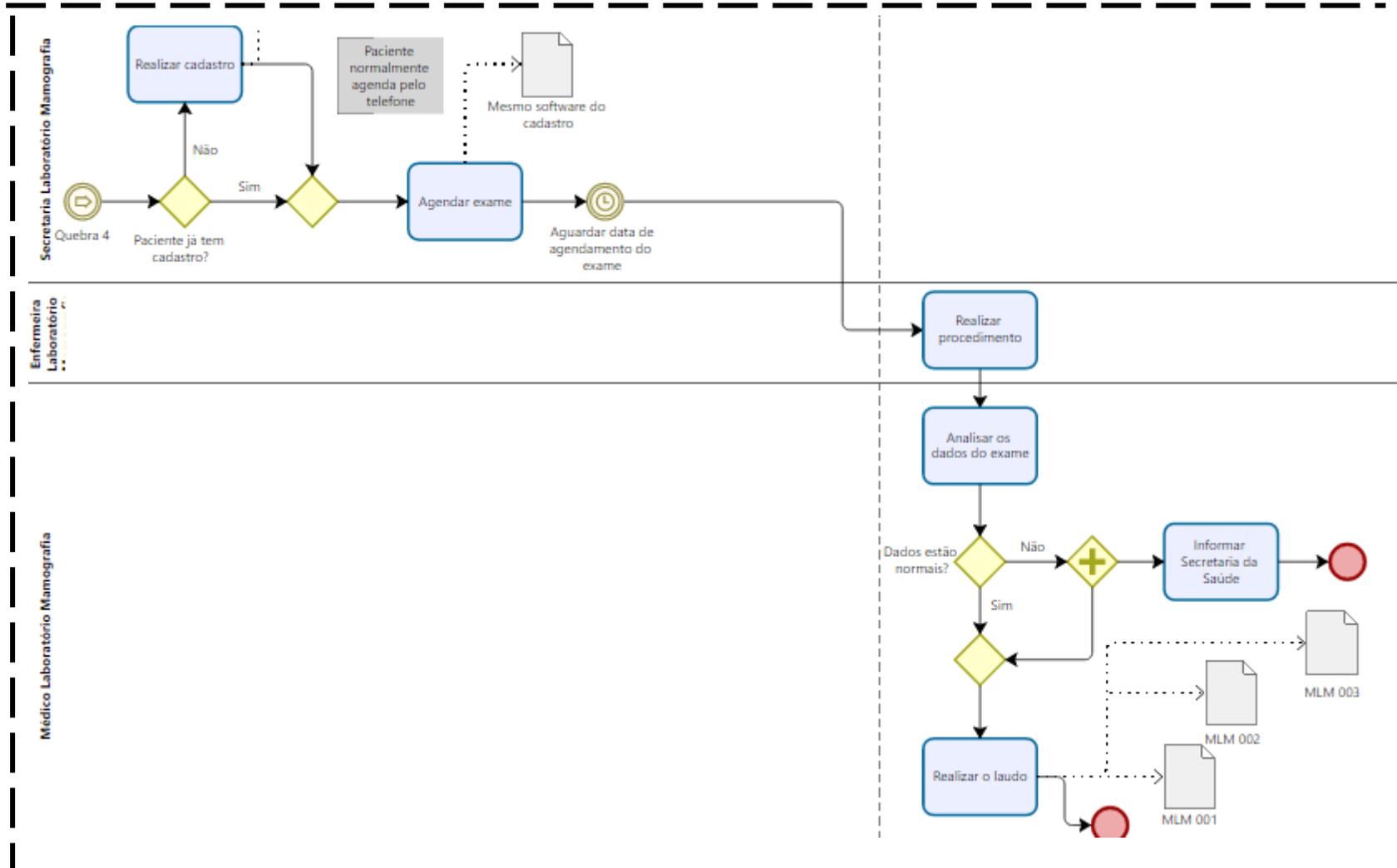


de
lados









6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo avaliar como a modelagem de processos de negócios pode auxiliar no desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde para a linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento. Para isso, foram definidos três objetivos específicos.

O primeiro consistiu na realização de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), apresentada no capítulo 3, que investigou como a MPN tem sido abordada na literatura científica para o desenvolvimento da interoperabilidade de dados, identificando casos práticos de sua aplicação e respectivos resultados. Essa etapa revelou a incipiência do tema, evidenciada pelo número limitado de estudos encontrados, evidenciando uma lacuna a ser explorada. Além disso, a RSL destacou a MPN como uma ferramenta complementar na incorporação de dados aos padrões estabelecidos, permitindo um planejamento estruturado e a identificação de pontos de coleta de dados antes da implementação de soluções de interoperabilidade.

O segundo objetivo foi o desenvolvimento do caso, que envolveu a modelagem da linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento de Panambi. Para isso, foi conduzido previamente um estudo piloto, descrito no capítulo 4, que auxiliou no planejamento do caso final e na elaboração do protocolo de coleta e análise de dados, presente no Apêndice A. Esse estudo foi fundamental para o desenvolvimento da ferramenta de modelagem de processos com os dados mapeados, uma das principais contribuições desta pesquisa, pois integra a visão de processos à visão de dados, possibilitando a identificação dos pontos de coleta de dados e das informações associadas a esses dados, organizadas em um arquivo Excel. O estudo final, objeto de análise deste trabalho, encontra-se detalhado no Anexo do terceiro artigo, no capítulo 5.

O terceiro objetivo consistiu na avaliação da ferramenta por meio de um estudo de caso, utilizando entrevistas semiestruturadas aplicadas a especialistas da área, conforme o protocolo desenvolvido a partir das considerações da literatura. Assim, é possível responder à questão de pesquisa deste trabalho: como a modelagem de processos de negócios pode auxiliar no desenvolvimento da interoperabilidade de

dados de saúde para a linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento? Os resultados desse estudo e a discussão com a literatura, apresentados no capítulo 5, evidenciam que a ferramenta contribui significativamente para a interoperabilidade de dados em saúde, especialmente nos aspectos técnico e operacional. Entre os benefícios apontados, destacam-se a definição de nomenclaturas padronizadas, a identificação de pontos de conflito para a padronização e a seleção dos dados essenciais para a interoperabilidade. Destaca-se também a possibilidade de uma compreensão ampla da linha de cuidado, englobando os dados, seus pontos de coleta e as informações relacionadas. A adoção dessa perspectiva já se destaca como um diferencial, dado os resultados obtidos e a limitada presença de estudos empíricos que a aplicam para impulsionar a interoperabilidade de dados.

Outra contribuição relevante foi a explicação do potencial da MPN, aliada ao mapeamento de dados, para otimizar a comunicação entre os envolvidos na implementação da interoperabilidade, reduzindo erros e falhas. Além disso, os especialistas ressaltaram a necessidade de equipes multidisciplinares nesse tipo de projeto, reforçando que a colaboração entre profissionais de diferentes áreas é essencial para o sucesso de iniciativas dessa natureza.

Nesse contexto, a MPN desempenha um papel essencial ao enfrentar desafios apontados pelos especialistas, como a conscientização sobre a importância do cuidado com os dados e as preocupações relacionadas à segurança da informação. Ao estruturar os fluxos de dados de maneira organizada e transparente, essa abordagem permite identificar fragilidades, reforçar mecanismos de controle e garantir a rastreabilidade das informações. Dessa maneira, essa solução fortalece a governança da informação em saúde, promovendo um ambiente digital mais seguro e eficiente, favorável para prosperidade da interoperabilidade de dados.

A MPN é amplamente utilizada na gestão de processos, e este estudo apresentou como soluções oriundas de outras áreas do conhecimento podem ser aplicadas à saúde. Recomenda-se que essa prática seja explorada de forma mais ampla, incorporando abordagens da ciência da computação e da tecnologia da informação. A integração de diferentes disciplinas na formulação de soluções para a interoperabilidade de dados evidencia que metodologias e tecnologias aplicadas em

outros domínios podem ser adaptadas ao contexto da saúde, promovendo avanços significativos.

Dessa forma, recomenda-se a replicação deste estudo em diferentes linhas de cuidado para ampliar a compreensão sobre a aplicabilidade da MPN na interoperabilidade de dados em saúde. A continuidade dessa linha de pesquisa poderá contribuir para o desenvolvimento de diretrizes mais robustas sobre o tema, consolidando a modelagem de processos como uma abordagem estratégica para a integração e a padronização das informações no setor da saúde.

Também se recomenda a aplicação dessa solução em estudos empíricos voltados ao aprimoramento da interoperabilidade de dados. Essa abordagem pode ser relevante em cenários em que a integração e o compartilhamento de informações entre diferentes sistemas de saúde enfrentam desafios. Ao possibilitar a identificação dos pontos de coleta de dados e a forma como são armazenados nos diversos sistemas, essa solução contribui para a padronização das informações segundo normas internacionais, como o HL7 FHIR. Dessa maneira, sua implementação prática pode ajudar a reduzir inconsistências nos registros, eliminar redundâncias e assegurar que os dados sejam utilizados de forma mais eficiente na assistência à saúde, impulsionando avanços na interoperabilidade.

Além disso, a modelagem de processos com os dados mapeados pode fortalecer a comunicação entre os profissionais responsáveis pelo cuidado ao paciente e pelo desenvolvimento de soluções tecnológicas. Ao proporcionar uma representação estruturada e detalhada do fluxo dos dados dentro dos processos clínicos, essa abordagem favorece a sintonia entre equipes multidisciplinares, minimizando erros na troca de informações e melhorando a coordenação entre diferentes setores. Isso se torna ainda mais relevante em contextos em que múltiplas instituições e especialistas participam do atendimento ao paciente, garantindo uma visão compartilhada e padronizada dos fluxos informacionais, fundamental para a segurança e qualidade dos serviços de saúde.

REFERÊNCIAS

AGUILAR-SAVÉN, R. S. Business process modelling: Review and framework. **International Journal of Production Economics**, v. 90, n. 2, p. 129–149, 2004. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(03\)00102-6](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(03)00102-6)

ALQUDAH, A. A.; AL-EMRAN, M.; SHAALAN, K. Medical data integration using HL7 standards for patient's early identification. **PLoS ONE**, v. 16, n. 12 December, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262067>

ALVES, D. S.; MARANHÃO, P. A.; PEREIRA, A. M.; BACELAR-SILVA, G. M.; SILVA-COSTA, T.; BEALE, T. W.; CRUZ-CORREIA, R. J. Can openEHR represent the clinical concepts of an obstetric-specific EHR - Obscare software? *In*: 2019, Amsterdam. **Studies in Health Technology and Informatics**. Amsterdam: IOS Press, 2019. p. 773–777. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/SHTI190328>

AMLUNG, J.; HUTH, H.; CULLEN, T.; SEQUIST, T. Modernizing health information technology: Lessons from healthcare delivery systems. **JAMIA Open**, v. 3, n. 3, p. 369–377, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/JAMIAOPEN/OOAA027>

ANDERSON, C.; ALGORRI, M.; ABERNATHY, M. J. **Real-time algorithmic exchange and processing of pharmaceutical quality data and information**. Amsterdam: Elsevier B.V., 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2023.123342>

ARABI, Y. M. *et al.* **How the COVID-19 pandemic will change the future of critical care**. Heidelberg: Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06352-y>

ARMOUNDAS, A. A.; AHMAD, F. S.; BENNETT, D. A.; CHUNG, M. K.; DAVIS, L. L.; DUNN, J.; NARAYAN, S. M.; SLOTWINER, D. J.; WILEY, K. K.; KHERA, R. **Data Interoperability for Ambulatory Monitoring of Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association**. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/HCG.0000000000000095>

AZARM-DAIGLE, M.; KUZIEWSKY, C.; PEYTON, L. A review of cross organizational healthcare data sharing. *In*: 2015, Amsterdam. **Procedia Computer Science**. Amsterdam: Elsevier B.V., 2015. p. 425–432. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.363>

BARBOUR, Rosaline.; DUARTE, M. Figueiredo. **Grupos Focais**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BECKMANN, C. L.; KEUCHEL, D.; SOLEMAN, W. O. I. A.; NÜRNBERG, S.; BÖCKMANN, B. Semantic Integration of BPMN Models and FHIR Data to Enable Personalized Decision Support for Malignant Melanoma. **Information (Switzerland)**, v. 14, n. 12, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/info14120649>

BINOBAID, S.; FAN, I. S.; ALMEZINY, M. Investigation Interoperability Problems in Pharmacy Automation: A Case Study in Saudi Arabia. *In*: 2016, Amsterdam. **Procedia Computer Science**. Amsterdam: Elsevier B.V., 2016. p. 329–338. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.166>

BLACK, A. S.; SAHAMA, T. Chronicling the patient journey: Co-creating value with digital health ecosystems. *In*: 2016, New York. **ACM International Conference Proceeding Series**. New York: Association for Computing Machinery, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2843043.2843381>

BRESSAN, F. O MÉTODO DO ESTUDO DE CASO. 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31803.39207>. Acesso em: 17 fev. 2025.

CARMONA-PÍREZ, J. *et al.* Applying the FAIR4Health Solution to Identify Multimorbidity Patterns and Their Association with Mortality through a Frequent Pattern Growth Association Algorithm. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 4, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph19042040>

CAUCHICK MIGUEL, P. A. Case research in production engineering: structure and recommendations for its conduction Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Production**, n. 1, p. 216–229, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132007000100015>. Acesso em: 17 fev. 2025.

CHINOSI, M.; TROMBETTA, A. BPMN: An introduction to the standard. **Computer Standards & Interfaces**, v. 34, n. 1, p. 124–134, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.csi.2011.06.002>

DACLIN, N.; CHEN, D.; VALLESPER, B. Developing enterprise collaboration: a methodology to implement and improve interoperability. **Enterprise Information Systems**, v. 10, n. 5, p. 467–504, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17517575.2014.932013>

DAGLIATI, A.; MALOVINI, A.; TIBOLLO, V.; BELLAZZI, R. Health informatics and EHR to support clinical research in the COVID-19 pandemic: An overview. **Briefings in Bioinformatics**, v. 22, n. 2, p. 812–822, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/bib/bbaa418>

DATASUS. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Base de dados.** [s. l.], 2025. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/atencbr.def>. Acesso em: 18 fev. 2025.

DAVISON, R. M.; WONG, L. H.; PENG, J. The art of digital transformation as crafted by a chief digital officer. **International Journal of Information Management**, v. 69, p. 102617, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102617>

DE MELLO, B. H.; RIGO, S. J.; DA COSTA, C. A.; DA ROSA RIGHI, R.; DONIDA, B.; BEZ, M. R.; SCHUNKE, L. C. **Semantic interoperability in health records standards: a systematic literature review**. Heidelberg: Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12553-022-00639-w>

DE RAMÓN FERNÁNDEZ, A.; RUIZ FERNÁNDEZ, D.; SABUCO GARCÍA, Y. Business Process Management for optimizing clinical processes: A systematic literature review. **Health Informatics Journal**, v. 26, n. 2, p. 1305–1320, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1460458219877092>

DENYER, D.; TRANFIELS, D.; VAN AKEN, E. **Developing design propositions through research synthesis**. 3. ed. Los Angeles: Organization Studies, 2008. v. 29.

DICOM. **Digital Imaging and Communication in Medicine. The Medical Imaging Technology Association (MITA).** [s. l.], 2025. Disponível em: <https://www.dicomstandard.org/>. Acesso em: 18 fev. 2025.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES, J. A. V. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia.** Porto Alegre: Grupo A, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582605530/>. Acesso em: 18 fev. 2025.

DUARTE, R. **PESQUISA QUALITATIVA: REFLEXÕES SOBRE O TRABALHO DE CAMPO.** Rio de Janeiro: [s. n.], 2002. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S0100-15742002000100005>.

DUMAS, M.; LA ROSA, M.; MENDLING, J.; REIJERS, H. A. **Fundamentals of Business Process Management.** Berlin; Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-33143-5>

EHDS. **European Health Data Space.** [s. l.], 2025. Disponível em: <https://www.european-health-data-space.com/>. Acesso em: 18 fev. 2025.

ERASMUS, J.; VANDERFEESTEN, I.; TRAGANOS, K.; GREFFEN, P. Using business process models for the specification of manufacturing operations. **Computers in Industry**, v. 123, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2020.103297>

ERMEL, A. P.; LACERDA, D.; MORANDI, M. I.; GAUSS, L. **Revisões da Literatura: Um método para a geração de conhecimento científico e tecnológico.** Rio de Janeiro: Folio, 2022. *E-book*. Disponível em: https://ler.amazon.com.br/?asin=B0BDC9YGYR&ref_=kwl_kr_iv_rec_2. Acesso em: 18 fev. 2025.

GALLEGO-PÉREZ, C.; CORNET-PRAT, J.; MANYACH-SERRA, J. Estándares para la interoperabilidad: nuevos retos. **Medicina Clínica**, v. 134, n. SUPPL. 1, p. 32–38, 2010. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0025-7753\(10\)70007-5](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(10)70007-5)

GANJIZADEH, A.; ZAWADA, S. J.; LANGER, S. G.; ERICKSON, B. J. Visualizing Clinical Data Retrieval and Curation in Multimodal Healthcare AI Research: A Technical Note on RIL-workflow. **Journal of Imaging Informatics in Medicine**, v.

37, n. 3, p. 1239–1247, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10278-024-00977-3>

GIANNANGELO, K. Making the connection between standard terminologies, use cases, and mapping. **HEALTH INFORMATION MANAGEMENT JOURNAL**, Chicago, p. 8–12, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/183335830603500304>

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOTTSCHALK, P. Maturity levels for interoperability in digital government. **Government Information Quarterly**, v. 26, n. 1, p. 75–81, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2008.03.003>

GOTTUMUKKALA, M. Design, Development, and Evaluation of an Automated Solution for Electronic Information Exchange Between Acute and Long-term Postacute Care Facilities: Design Science Research. **JMIR Formative Research**, v. 7, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/43758>

GREENHALGH, T.; WOOD, G. W.; BRATAN, T.; STRAMER, K.; HINDER, S. Patients' attitudes to the summary care record and HealthSpace: qualitative study. **BMJ**, v. 336, n. 7656, p. 1290–1295, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.a114>

GUNASEKERAN, D. V.; TSENG, R. M. W. W.; THAM, Y. C.; WONG, T. Y. **Applications of digital health for public health responses to COVID-19: a systematic scoping review of artificial intelligence, telehealth and related technologies**. London: Nature Research, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41746-021-00412-9>

HAYRINEN, K.; SARANTO, K.; NYKANEN, P. Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: A review of the research literature. **International Journal of Medical Informatics**, v. 77, n. 5, p. 291–304, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2007.09.001>

HEENEY, C.; BOUAMRANE, M.; MALDEN, S.; CRESSWELL, K.; WILLIAMS, R.; SHEIKH, A. Optimising ePrescribing in hospitals through the interoperability of systems and processes: a qualitative study in the UK, US, Norway and the

Netherlands. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v. 23, n. 1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02316-y>

HENKE, E.; REINECKE, I.; ZOCH, M.; SEDLMAYR, M.; BATHELT, F. Towards the Improvement of Clinical Guidelines Based on Real World Data. **Studies in health technology and informatics**, v. 294, p. 480–484, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/SHTI220505>

HIMSS. Healthcare Information and Management Systems Society. Chicago: HIMSS, 2025. Disponível em: <https://gkc.himss.org/resources/interoperability-healthcare>. Acesso em: 19 fev. 2025

HL7. **Health Level Seven International**. [s. l.], 2025. Disponível em: <https://www.hl7.org/implement/standards/index.cfm?ref=nav>. Acesso em: 18 fev. 2025.

HUND, H.; WETTSTEIN, R.; HEIDT, C. M.; FEGELER, C. Executing Distributed Healthcare and Research Processes - The HiGHmed Data Sharing Framework. **Studies in health technology and informatics**, v. 278, p. 126–133, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/SHTI210060>

HUND, H.; WETTSTEIN, R.; KURSCHEIDT, M.; SCHWEIZER, S. T.; ZILSKE, C.; FEGELER, C. Interoperability Is a Process - The Data Sharing Framework. *In*: 2024, Amsterdam. **Studies in Health Technology and Informatics**. Amsterdam: IOS Press BV, 2024. p. 28–32. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/SHTI230921>

HUSSEIN, R.; WINTER, A. Towards more integrated implementation of healthcare information systems: Using the 3LGM2 for modeling the IHE-scheduled workflow integration profile. *In*: 2008, New York. **Proceedings - IEEE Symposium on Computer-Based Medical Systems**. New York: ACM, 2008. p. 650–652. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/CBMS.2008.32>

IKRAM, R. R.; KHANAPI, M.; GHANI, A.; RAIHAN, N.; HAMID, A.; RAJA, R.; RAJA, I.; HAMID, A. B.; SALAHUDDIN, L. Enabling ehealth in traditional medicine: A systematic review of information systems integration requirements. **Journal of Engineering Science and Technology**, v. 13, n. 12, p. 4193–4205, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/330365681>

INCA, I. N. de C. J. A. G. da S. **PARÂMETROS TÉCNICOS PARA O RASTREAMENTO DO CÂNCER DE MAMA**. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde, 2021. *E-book*. Disponível em: <http://controlecancer.bvs.br/>

KADRY, B.; SANDERSON, I. C.; MACARIO, A. Challenges that limit meaningful use of health information technology. **Current Opinion in Anaesthesiology**, v. 23, n. 2, p. 184–192, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e328336ea0e>

KAPEPO, M. I.; YASHIK, S. A process analysis of the Namibian Health System: An exploratory case study. **Ethiopian Journal of Health Development**, v. 32, n. 4, p. 200–209, 2018.

KNAUP, P.; BOTT, O.; KOHL, C.; LOVIS, C.; GARDE, S. Electronic Patient Records: Moving from Islands and Bridges towards Electronic Health Records for Continuity of Care. *In*: GEISSBUHLER A; HAUX R; KULIKOWSKI C (org.). **IMIA Yearbook of Medical Informatics 2007**. Stuttgart: Schattauer, 2007. p. 34–46. *E-book*. Disponível em: <http://www.egms.de/en/>

KRASTEV, E.; KOVATCHEV, P.; TCHARAKTCHIEV, D.; ABANOS, S. Primary Use Case Implementation Of International Patient Summary On OpenEHR Platform. *In*: (M. Macedo, Org.)2020, **IADIS International Conference e-Health 2020 (part of MCCSIS 2020)**. [S. l.: s. n.] p. 167–174.

KRAUS, S.; DURST, S.; FERREIRA, J. J.; VEIGA, P.; KAILER, N.; WEINMANN, A. Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. **International Journal of Information Management**, v. 63, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>

KRAUSS, O.; HOLZER, K.; SCHULER, A.; EGELKRAUT, R.; FRANZ, B. Challenges and Approaches to Make Multidisciplinary Team Meetings Interoperable - The KIMBo Project. **Studies in health technology and informatics**, v. 236, p. 63–69, 2017.

KROPF, S.; CHALOPIN, C.; LINDNER, D.; DENECKE, K. Domain modeling and application development of an archetype- and XML-based EHRs: Practical Experiences and Lessons Learnt. **Applied Clinical Informatics**, v. 8, n. 2, p. 660–679, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4338/ACI-2017-01-RA-0009>

LEE, A. R.; KIM, I. K.; LEE, E. Developing a transnational health record framework with level-specific interoperability guidelines based on a related literature review. **Healthcare (Switzerland)**, v. 9, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/healthcare9010067>

LEWIS, G. A.; MORRIS, E.; SIMANTA, S.; WRAGE, L. Why standards are not enough to guarantee end-to-end interoperability. *In*: 2008, Los Alamitos. **Proceedings - 7th International Conference on Composition-Based Software Systems, ICCBSS 2008**. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2008. p. 164–173. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ICCBSS.2008.25>

LICHTNER, G. *et al.* Automated Monitoring of Adherence to Evidenced-Based Clinical Guideline Recommendations: Design and Implementation Study. **Journal of Medical Internet Research**, v. 25, 2023 a. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/41177>

LICHTNER, G. *et al.* Interoperable, Domain-Specific Extensions for the German Corona Consensus (GECCO) COVID-19 Research Data Set Using an Interdisciplinary, Consensus-Based Workflow: Data Set Development Study. **JMIR Medical Informatics**, v. 11, 2023 b. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/45496>

LOINC. **Logical Observation Identifiers Names and Codes**. [s. l.], 2025. Disponível em: <https://loinc.org/>. Acesso em: 18 fev. 2025.

LUCIANO, B.; PINTO, A.; NUNES, S. **USO DE BPMN EM INSTITUIÇÕES DE SAÚDE - ESTUDO DA IMPORTÂNCIA DA MODELAGEM DE PROCESSOS NESTE SETOR**. [S. l.: s. n.]. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/350655207>.

MAGHSOUDLOO, M.; SEYYEDI, N.; MAGHSOUDLOO, M. Nursing Process Model Mapped to Health Level 7 Reference Information Model. **Acta Med Iran**, v. 56, n. 9, p. 604–612, 2018.

MAKI, O.; ALSHAIKHLI, M.; GUNDUZ, M.; NAJI, K. K.; ABDULWAHED, M. Development of Digitalization Road Map for Healthcare Facility Management. **IEEE Access**, v. 10, p. 14450–14462, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3146341>

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MAURO, M.; NOTO, G.; PRENESTINI, A.; SARTO, F. Digital transformation in healthcare: Assessing the role of digital technologies for managerial support processes. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 209, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123781>

MILLER, K.; MACCAULL, W. Toward web-based Careflow Management Systems. *In*: 2009, **Journal of Emerging Technologies in Web Intelligence**. [S. l.: s. n.] p. 137–145. Disponível em: <https://doi.org/10.4304/jetwi.1.2.137-145>

MINSAÚDE. **Ministério da Saúde**. [s. l.], 2025. Disponível em: <https://linhasdecuidado.saude.gov.br/portal/>. Acesso em: 4 maio. 2025.

MONTEIRO, G.; BAGATINI, D.; LORA, P.; MULLER, A. P.; SILVA, D. Utilização da BPMN como fio condutor da interoperabilidade de dados em saúde: um estudo sobre a jornada do paciente com câncer de mama. *In*: 2024, Porto Alegre. **XLIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO “Reindustrialização no Brasil”**. Porto Alegre: [s. n.], 2024. Disponível em: https://doi.org/10.14488/ENEGEP2024_TN_ST_416_2046_48428

MOREIRA, M. W. L.; RODRIGUES, J. J. P. C.; SANGAIAH, A. K.; AL-MUHTADI, J.; KOROTAEV, V. Semantic interoperability and pattern classification for a service-oriented architecture in pregnancy care. **Future Generation Computer Systems**, v. 89, p. 137–147, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.04.031>

MUELLER, S. K.; GARABEDIAN, P.; GORALNICK, E.; BATES, D. W.; SAMAL, L. Advancing health information during interhospital transfer: An interrupted time series. **Journal of Hospital Medicine**, v. 18, n. 12, p. 1063–1071, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jhm.13221>

MUINGA, N.; MAGARE, S.; MONDA, J.; ENGLISH, M.; FRASER, H.; POWELL, J.; PATON, C. Digital health Systems in Kenyan Public Hospitals: A mixed-methods survey. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v. 20, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12911-019-1005-7>

MUNISWAMAIAH, M.; AGERWALA, T.; TAPPERT, C. C. Big Data and Data Visualization Challenges. *In*: 2023, Los Alamitos. **2023 IEEE International Conference on Big Data (BigData)**. Los Alamitos: IEEE, 2023. p. 6227–6229. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/BigData59044.2023.10386491>

MYHEALTHEU. **Electronic cross-border health services in the EU. Luxembourg: Publications Office of the European Union.** [s. l.], 2020. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.interregeurope.eu/sites/default/files/2022-04/EW0220140ENN.en_.pdf. Acesso em: 18 fev. 2025.

OLIVEIRA, D.; MIRANDA, R.; LEUSCHNER, P.; ABREU, N.; SANTOS, M. F.; ABELHA, A.; MACHADO, J. OpenEHR modeling: improving clinical records during the COVID-19 pandemic. **Health and Technology**, v. 11, n. 5, p. 1109–1118, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12553-021-00556-4>

OLIVEIRA, S. de; GUIMARÃES, O. M.; FERREIRA, J. de L. As entrevistas semiestruturadas na pesquisa qualitativa em educação. **Revista Linhas**, v. 24, n. 55, p. 210–236, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5965/1984723824552023210>

PÉREZ-CASTILLO, R.; FERNÁNDEZ-ROPERO, M.; PIATTINI, M. Business process model refactoring applying IBUPROFEN. An industrial evaluation. **Journal of Systems and Software**, v. 147, p. 86–103, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.10.012>

PINE, K. H. The qualculative dimension of healthcare data interoperability. **Health Informatics Journal**, v. 25, n. 3, p. 536–548, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1460458219833095>

PIRNEJAD, H.; BAL, R.; BERG, M. Building an inter-organizational communication network and challenges for preserving interoperability. **International Journal of Medical Informatics**, v. 77, n. 12, p. 818–827, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2008.05.001>

RNDS. **Rede Nacional da Dados de Saúde.** [s. l.], 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/seidigi/rnds>. Acesso em: 18 fev. 2025.

RUIZ FRANCISCO; GARCIA FELIX; CALAHORRA LUIS; LLORENTE C&EACUTE;SAR; GON&CCEDIL;ALVES LUIS; DANIEL CHRISTEL; BLOBEL

BERND. Business Process Modeling in Healthcare. *In: Studies in Health Technology and Informatics*. [S. l.: s. n.]. v. 179, p. 75–87. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-086-4-75>

SHARMA, V.; ELEFThERIOU, I.; VAN DER VEER, S. N.; BRASS, A.; AUGUSTINE, T.; AINSWORTH, J. Modeling Data Journeys to Inform the Digital Transformation of Kidney Transplant Services: Observational Study. **Journal of Medical Internet Research**, v. 24, n. 4, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/31825>

SKYTTBERG, N.; VICENTE, J.; CHEN, R.; BLOMQVIST, H.; KOCH, S. How to improve vital sign data quality for use in clinical decision support systems? A qualitative study in nine Swedish emergency departments. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v. 16, n. 1, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12911-016-0305-4>

SMEDEMA, K. From Image Management to Workflow Management. *In: 1996, Best. Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 2711*. Best: Philips Medical Systems Nederland B.V., 1996. p. 137–148. Disponível em: <http://proceedings.spiedigitallibrary.org/>

SNOMED. **Systematized Nomenclature of Medicine - Clinical Terms**. [s. l.], 2025. Disponível em: <https://www.snomed.org/>. Acesso em: 18 fev. 2025.

SONI, H. *et al.* Current State of Electronic Consent Processes in Behavioral Health: Outcomes from an Observational Study. *In: 2017, Bethesda. AMIA Annual Symposium Proceedings*. Bethesda: American Medical Informatics Association, 2017. p. 1607–1616.

SOUZA, L. K. de. Recomendações para a Realização de Grupos Focais na Pesquisa Qualitativa. **PSI UNISC**, v. 4, n. 1, p. 52–66, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17058/psiunisc.v4i1.13500>

STRASSER, M.; PFEIFER, F.; HELM, E.; SCHULER, A.; ALTMANN, J. Defining and reconstructing clinical processes based on IHE and BPMN 2.0. **Studies in health technology and informatics**, v. 169, p. 482–6, 2011.

SUS. **Sistema Único de Saúde. Instituto Nacional de Câncer – INCA. 2022. Câncer de mama: o câncer de mama é caracterizado pelo crescimento de células**

cancerígenas. [s. l.], 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/mama#:~:text=O%20c%C3%A2ncer%20de%20mama%20%C3%A9%20uma%20doen%C3%A7a%20causada%20pela%20multiplica%C3%A7%C3%A3o,Acesse%20nossos%20materiais>. Acesso em: 18 fev. 2025.

SUS. **Sistema Único de Saúde. Instituto Nacional de Câncer – INCA. Incidência: apresenta dados de incidência do câncer de mama no Brasil, regiões e estados.** [s. l.], 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/controlado-cancer-de-mama/dados-e-numeros/incidencia#:~:text=No%20Brasil%2C%20exclu%C3%ADdos%20os%20tumores,ser%20vistas%20na%20tabela%201.&text=Fonte:%20INCA%2C%202022.,mapa%20apresentado%20na%20figura%201>. Acesso em: 18 fev. 2025.

TEFCA. **Trusted Exchange Framework and Common Agreement. Assistant Secretary for Technology Policy.** [s. l.], 2025. Disponível em: <https://www.healthit.gov/topic/interoperability/policy/trusted-exchange-framework-and-common-agreement-tefca>. Acesso em: 18 fev. 2025.

TOLLEY, C.; SEYMOUR, H.; WATSON, N.; NAZAR, H.; HEED, J.; BELSHAW, D. Barriers and Opportunities for the Use of Digital Tools in Medicines Optimization Across the Interfaces of Care: Stakeholder Interviews in the United Kingdom. **JMIR Medical Informatics**, v. 11, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/42458>

TORAB-MIANDOAB, A.; SAMAD-SOLTANI, T.; JODATI, A.; REZAEI-HACHESU, P. Interoperability of heterogeneous health information systems: a systematic literature review. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v. 23, n. 1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02115-5>

TREBBLE, T. M.; HANSI, N.; HYDES, T.; SMITH, M. A.; BAKER, M. **Practice pointer: Process mapping the patient journey: An introduction.** [S. l.: s. n.] Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.c4078>

TSIAMOURA, M.; APOSTOLAKIS, I. Workflow Management Systems in healthcare Domain. *In*: 2008, Samos. **6th ICICTH**. Samos: [s. n.], 2008. p. 185–190. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/273788044>

URIBE, G. A.; BLOBEL, B.; LOPEZ, D. M.; SCHULZ, S.; RUIZ, A. A. Ontology-based and architecture-based method for the development of interoperable care

systems for type 2 diabetes mellitus. *In*: 2020, Amsterdam. **Studies in Health Technology and Informatics**. Amsterdam: IOS Press, 2020. p. 352–356. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/SHTI200181>

VIAL, G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 28, n. 2, p. 118–144, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>

WALONOSKI, J.; KRAMER, M.; NICHOLS, J.; QUINA, A.; MOESEL, C.; HALL, D.; DUFFETT, C.; DUBE, K.; GALLAGHER, T.; MCLACHLAN, S. Synthea: An approach, method, and software mechanism for generating synthetic patients and the synthetic electronic health care record. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 25, n. 3, p. 230–238, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocx079>

WANTAKA, C.; KITIDUMRONGSUK, P.; SOONTORNPIPIT, P.; SILLABUTRA, J. Design and Development of Data Model for Stroke FAST Track System. *In*: 2018, Krabi. **IEECON 2018 - 6th International Electrical Engineering Congress, 8712241**. Krabi: IEEE, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/IEECON.2018.8712241>

WHO. **World Health Organization**. [s. l.], 2025. Disponível em: <https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases>. Acesso em: 18 fev. 2025.

WILLIAMS, E. *et al.* A Standardized Clinical Data Harmonization Pipeline for Scalable AI Application Deployment (FHIR-DHP): Validation and Usability Study. **JMIR Medical Informatics**, v. 11, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/43847>

WULFF ANTJE; HAARBRANDT BIRGER; MARSCHOLLEK MICHAEL. Clinical Knowledge Governance Framework for Nationwide Data Infrastructure Projects. *In*: **Health Informatics Meets eHealth**. Amsterdam: IOS Press, 2018. v. 248, p. 196–203. *E-book*. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-858-7-196>

ZOCH, M.; SEDLMAYR, B.; KNAPP, A.; BATHELT, F.; HELFER, S.; SCHMITT, J.; SEDLMAYR, M. Interdisciplinary care path and potential IT support for people with rare diseases in Germany. **Zeitschrift fur Evidenz, Fortbildung und Qualitat im Gesundheitswesen**, v. 165, p. 68–76, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.zefq.2021.06.004>

ZYUMBILEVA, P.; UEBE, M.; RUDOLPH, S.; VON KALLE, C. Learning to understand the patient: real world evidence from the patient journey. **Pravention und Gesundheitsforderung**, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11553-022-00984-8>

APÊNDICE A – PROTOCOLO DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Este protocolo de coleta e análise de dados tem como objetivo dar suporte ao estudo de caso sobre utilização da modelagem de processos de negócios para auxiliar o desenvolvimento da interoperabilidade de dados. Esses procedimentos devem ser avaliados de acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisa com o projeto aprovado na Plataforma Brasil. O protocolo apresenta a condução da coleta de dados, assim como as técnicas, procedimentos e instrumentos utilizados para coletar (a) e analisar (b) os dados deste estudo de caso. Assim, a confiabilidade e a fidedignidade da pesquisa são mantidas, visto que os procedimentos de coleta e análise de dados apresentam-se definidos e padronizados. A matriz de amarração evidenciada no Quadro 1 auxilia o entendimento da utilização e dos objetivos da aplicação das técnicas e procedimentos de coleta e análise de dados.

Quadro 1 – Matriz de amarração das técnicas e procedimentos de coleta e análise de dados

Etapa do método do estudo de caso	Técnica	Objetivo	Resultado
Desenvolvimento do caso	Grupo Focal	Coletar dados para desenvolver o modelo da linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento de Panambi/RS com os dados coletados nesse processo mapeados (o caso a ser estudado)	O modelo com o mapeamento dos dados desenvolvido é apresentado e avaliado pelos especialistas para coletar os dados que viabilizam o estudo do caso
Desenvolvimento do caso	Análise documental	Utilizar documentos referentes à linha de cuidado, como laudos de exames e imagens de sistemas, para modelar esse processo e para auxiliar a identificar e mapear os dados	O modelo com o mapeamento dos dados desenvolvido é apresentado e avaliado pelos especialistas para coletar os dados que viabilizam o estudo do caso
Coleta de dados	Entrevistas Semiestruturadas	Entender a opinião dos especialistas sobre o caso	As considerações dos especialistas são os resultados do estudo, porém, nessa fase, os dados ainda estão desorganizados
Coleta de dados	Análise Documental	Caso os especialistas apresentem documentação durante as entrevistas, considerá-la para o estudo do caso	As considerações dos especialistas são os resultados do estudo, porém, nessa fase, os dados ainda estão desorganizados
Análise de dados	Codificação	Compilar e comparar todos dados coletados na etapa de Coleta de dados	Através da codificação, será possível estruturar os dados e transformá-los em conteúdo para ser discutido à luz da literatura, viabilizando as conclusões acerca do estudo do caso

Fonte: Elaborado pela autora

a – Procedimentos e técnicas de coleta de dados

a) Grupo focal para desenvolvimento do caso

Grupos focais também podem ser denominados como “entrevistas em grupo”. Em grupos focais, todos os participantes devem interagir entre eles e é papel do moderador fomentar tais interações. Para isso, podem ser utilizados instrumentos como um roteiro ou práticas para estimulá-las. Assim, o pesquisador, seja ele moderador ou não, deve estar atento às informações resultantes dessas interações (BARBOUR; DUARTE, 2009). O emprego do grupo focal pode ser utilizado junto com outros procedimentos, assim, pode ser considerado como uma técnica.

A técnica de grupo focal será utilizada para construção do modelo da fase de rastreamento da linha de cuidado do câncer de mama sobre o ponto de vista de dados. Esse modelo será utilizado para a coleta de dados do estudo de caso.

Para elaboração do modelo, será necessário a participação de uma equipe de trabalho multidisciplinar, visando manter a concordância com a literatura e com o estudo piloto realizado. Portanto, é preciso verificar se a equipe está sendo composta por múltiplas áreas, como Engenharia de Produção, Medicina, Farmácia, Ciência da computação, Administração e Enfermagem.

O estudo piloto também possibilitou realizar algumas considerações quanto à condução do grupo focal:

- i) O foco do trabalho é modelar a linha de cuidado sobre o ponto de vista dos dados, para identificar os dados ao longo das atividades da linha de cuidado. Como o organismo humano é complexo, o paciente pode alcançar a linha de cuidado por diversos motivos e percorrer a linha de cuidado de diversas formas, dependendo de múltiplos fatores como idade, morbidades e antecedentes de saúde. Porém, o objetivo não é a jornada do paciente;
- ii) Pode ser necessário realizar questionamentos acerca dos dados, de acordo com o Quadro 2 exposto no Artigo 2 do capítulo 4;

- iii) É necessário o desenvolvimento de um arquivo Excel em conjunto com o modelo da linha realizado no Bizagi contendo o detalhamento acerca dos dados. Um sistema de códigos para vincular os dados identificados no modelo aos registros dos questionamentos realizados acerca de cada um deve ser estabelecido e exposto na capa do arquivo.

As partes integrantes dessa equipe devem ser especialistas da linha de cuidado em estudo, que tenham propriedade para passar informações sobre esse processo, e pesquisadores que tenham habilidade para conduzir o grupo focal. Além disso, é necessário que estejam presentes participantes que tenham familiaridade com o desenvolvimento de modelo de processo.

O pesquisador deve estar atento às informações disponibilizadas durante os encontros. Quando possível e se houver o consentimento de todos, o pesquisador deve gravar os encontros, sejam eles virtuais ou presenciais, e tirar foto de documentos, protegendo a aparência de dados sensíveis caso presentes nesses registros, para auxiliar a coleta de dados. Essa ação é importante para completar a planilha Excel com os questionamentos acerca dos dados identificados (iii). O pesquisador deve solicitar o aceite do Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento para os responsáveis por fornecer as informações, contextualizando a pesquisa e garantindo o sigilo de dados sensíveis, como dados pessoais do paciente.

Anteriormente aos encontros, é preciso agendar o horário em que os especialistas na linha de cuidado e os pesquisadores possam participar. O ideal é que haja uma periodicidade de encontros, sem que eles levem muito tempo, porém como os envolvidos estão localizados em locais diferentes, possivelmente algumas reuniões serão realizadas presencialmente em um intervalo de tempo mais extenso para aproveitar o tempo de deslocamento. Nessa situação, a gravação dos encontros é relevante.

Para condução do grupo focal, foi elaborado um roteiro de acordo com a experiência obtida no estudo piloto, sendo essa uma das vantagens da condução do grupo piloto (BARBOUR; DUARTE, 2009). Esse roteiro deve ser breve, contendo tópicos que devem ser discutidos para a coleta de dados (SOUZA, 2020). O roteiro

mais adequado para o grupo focal é o semiestruturado (BARBOUR; DUARTE, 2009). Esse roteiro está exposto no Quadro 2.

Quadro 2 – Roteiro para condução do grupo focal para desenvolvimento do caso

Objetivo	Coletar dados para elaboração do modelo da linha de cuidado do câncer de mama na fase de rastreamento de Panambi sobre o ponto de vista da coleta de dados de saúde referentes a esse processo para mapeá-los no modelo
Participantes	<ul style="list-style-type: none"> • Formação em múltiplas áreas como Engenharia de Produção, Medicina, Farmácia, Ciência da computação, Administração e Enfermagem. <ul style="list-style-type: none"> • Especialistas da linha de cuidado. • Especialistas em modelagem de processos de negócios. • Especialistas em condução do grupo focal.
Especialistas na condução do grupo focal e na modelagem de processos de negócios iniciam perguntando sobre a primeira atividade realizada durante o processo após o paciente identificar a necessidade de buscar ajuda. Para cada atividade mencionada, os seguintes tópicos são levantados:	
1º tópico: sobre a atividade	Quem desempenha a atividade, em que local, procedimentos realizados, ...
2º tópico: sobre o sistema	Se há coleta de dados nessa atividade, em qual sistema esses dados são armazenados, se ele tem conexão com outros sistemas, estrutura do software, ... Obs.: recolher documentos informativos
3º tópico: sobre os dados	Quais dados são coletados durante essa atividade, como são os acessos, de que forma eles ficam expostos no sistema, ... Obs.: tirar fotos ou prints de formulários para auxiliar o mapeamento

Fonte: Elaborado pela autora.

b) Análise documental

Os documentos constituem uma fonte de dados comumente utilizada nos estudos de caso (BRESSAN, 2000). Nesse estudo, serão considerados os documentos apresentados durante a realização dos grupos focais e os documentos direcionados pelos especialistas durante as entrevistas. Caso esses documentos

contenham dados sensíveis, como dados pessoais de pacientes, esses dados serão ocultados.

Os documentos coletados durante os grupos focais serão aqueles de qualquer natureza que facilitem o desenvolvimento do modelo, que contenham dados de saúde da unidade de análise e que apresentem a forma como esses dados estão dispostos na sua fonte.

Documentos disponibilizados pelos especialistas nas entrevistas também serão considerados. Os documentos devem ser organizados para viabilizar a análise dos dados.

O pesquisador deve solicitar o aceite do Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento para os responsáveis por fornecer as informações, contextualizando a pesquisa e garantindo o sigilo de dados sensíveis, como dados pessoais do paciente.

c) Entrevistas semiestruturadas para o estudo de caso

Através das entrevistas, informações objetivas e subjetivas podem ser obtidas. As entrevistas semiestruturadas permitem a condução de forma mais flexível e interativa (OLIVEIRA; GUIMARÃES; FERREIRA, 2023).

As entrevistas devem ser aplicadas aos especialistas sobre o tema que é o desenvolvimento da interoperabilidade de dados de saúde através da modelagem de processos. Portanto, deverão ser convidados a participar do estudo profissionais e/ou pesquisadores que tenham experiência com o tema, conferindo-lhes propriedade para fazer suas considerações. Além disso, esses profissionais devem ter conhecimento nas áreas de gestão, da saúde e da ciência da computação. Serão escolhidos seis participantes para que haja fontes diversas de dados.

Nas entrevistas, o conteúdo estudado na RSL e o modelo da linha de cuidado deverão ser abordados. O protocolo de entrevista deve ser feito com o embasamento da literatura e com os resultados alcançados na RSL. O Quadro 3 mostra o protocolo de entrevistas. Nesse quadro estão expostos o contexto em que a pergunta foi

pensada e formulada, as perguntas direcionadas aos profissionais e as referências pelas quais essas perguntas foram baseadas.

Quadro 3 – Protocolo de entrevistas semiestruturadas aplicado aos 6 especialistas.

Contexto	Perguntas	Referências
1- Problematização da interoperabilidade de dados na saúde	Como você avalia a necessidade de interoperabilidade de dados na área da saúde?	(AMLUNG <i>et al.</i> , 2020; DAGLIATI <i>et al.</i> , 2021; IKRAM <i>et al.</i> , 2018; MUINGA <i>et al.</i> , 2020; SKYTTBERG <i>et al.</i> , 2016; TOLLEY <i>et al.</i> , 2023; BINOBAID; FAN; ALMEZINY, 2016; BLACK; SAHAMA, 2016; KAPEPO; YASHIK, 2018; SONI <i>et al.</i> , 2017)
	Quais são as dificuldades para alcançar a interoperabilidade de dados na área da saúde?	(AMLUNG <i>et al.</i> , 2020; DAGLIATI <i>et al.</i> , 2021; IKRAM <i>et al.</i> , 2018; MUINGA <i>et al.</i> , 2020; SKYTTBERG <i>et al.</i> , 2016; TOLLEY <i>et al.</i> , 2023; BINOBAID; FAN; ALMEZINY, 2016; BLACK; SAHAMA, 2016; KAPEPO; YASHIK, 2018; SONI <i>et al.</i> , 2017)
APRESENTAR O CASO (MODELO DO PROCESSO DE RASTRAMENTO DE CÂNCER DE MAMA DE PANAMBI)		
2- Modelagem de processos para desenvolver a interoperabilidade de dados	Após a análise do modelo do processo com os dados mapeados e a partir das considerações já feitas sobre interoperabilidade de dados, você acredita que essa solução pode auxiliar o desenvolvimento da interoperabilidade de dados? Como? Poderia exemplificar com um caso empírico?	(ALVES <i>et al.</i> , 2019; KRASTEVA <i>et al.</i> , 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2021; WANTAKA <i>et al.</i> , 2018)
	Como você avalia a multidisciplinariedade do time para implementar projetos de interoperabilidade de dados? A solução apresentada poderia auxiliar nesse sentido?	(AMLUNG <i>et al.</i> , 2020; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; MUINGA <i>et al.</i> , 2020; WANTAKA <i>et al.</i> , 2018; ZOCH <i>et al.</i> , 2021)
	Quais são as suas considerações sobre a modelagem dos dados de acordo com os padrões internacionais estabelecidos (FHIR, ...)? A solução	(ALVES <i>et al.</i> , 2019; KRASTEVA <i>et al.</i> , 2020; LEWIS <i>et al.</i> , 2008; MAGHSOUDLOO; SEYYEDI; MAGHSOUDLOO, 2018; OLIVEIRA, DANIELA <i>et al.</i> , 2021b; SMEDEMA, 1996)

	apresentada poderia auxiliar nesse sentido?	
--	---	--

Fonte: Elaborado pela autora.

Assim como na condução dos grupos focais, a disponibilidade de tempo e a concordância em gravar esses momentos deverão ser consultados anteriormente. É importante ressaltar as implicações da gravação para o estudo. A gravação é realizada para que não se tenha riscos de perda de conteúdo. O entrevistador poderá somente anotar os pontos importantes sem perder detalhes e percepções gerais durante a entrevista. Além disso é possível obter a transcrição do áudio que auxilia a análise de conteúdo (OLIVEIRA, SILVANEY DE; GUIMARÃES; FERREIRA, 2023). O pesquisador deve solicitar o aceite do Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento para os especialistas, contextualizando a pesquisa e garantindo o sigilo de dados sensíveis, como seus dados pessoais.

As entrevistas terão duração média de 1 hora. As respostas e percepções sobre a entrevista serão copiladas em um relatório.

b – Procedimentos e técnicas de análise de dados do estudo de caso

A análise dos dados qualitativos coletados em estudos de caso é uma fase complexa da pesquisa (GIL, 2008; BRESSAN, 2000; DUARTE, 2002). Tanto por serem obtidos dados de mais de uma fonte, quanto por envolver a interpretação do pesquisador. Devido a tal complexidade, a análise de dados em estudos de caso pode ser feita de acordo com as técnicas e procedimentos que mais sejam convenientes para o pesquisador (GIL, 2008).

A análise de dados deve feita após organização de todas as fontes de dados consideradas para o estudo. Essas fontes já devem estar organizadas. Como serão obtidos dados de diversas fontes (6 especialistas e possíveis documentos), foi considerado o recurso da codificação de dados para análise de conteúdo (DUARTE, 2002; ERMEL *et al.*, 2021). A codificação permitirá desmembrar os dados em códigos agregados em categorias. Esse procedimento auxiliará identificar os dados comuns entre as fontes para transformá-los em conteúdo. Assim como na RSL, o *software*

Atlas.ti pode ser utilizado nesse processo. A partir do protocolo de entrevistas e da RSL, é possível definir categorias *à priori* que estão apresentadas no Quadro 4. No decorrer da análise, é possível identificar novas categorias, definidas *à posteriori*.

Quadro 4 – Categorias para codificação dos dados coletados na etapa de entrevistas

Categoria	Descrição
1- Necessidade	Considerações sobre a importância da interoperabilidade de dados de saúde
2- Dificuldades	Considerações sobre os motivos que impedem a existência da interoperabilidade de dados de saúde
3- Modelagem de Processos de Negócios	Considerações sobre a utilização da modelagem de processos de negócios para desenvolver a interoperabilidade de dados de saúde
4- Multidisciplinariedade	Considerações sobre a existência de equipes multidisciplinares para desenvolver interoperabilidade de dados de saúde
5- Modelagem de dados	Considerações sobre a modelagem dos dados de acordo com os padrões internacionais

Fonte: Elaborado pela autora.