ARTIGO

DOI: https://doi.org/10.21728/asklepion.2024v3n1e-89

Data de submissão: 05/02/2024 Data de aprovação: 19/02/2024 Data de publicação: 19/02/2024

GERENCIAMENTO DE DADOS DE PROVENIÊNCIA EM TELEMEDICINA E TELESSAÚDE

possíveis abordagens e perspectivas à luz da Ciência da Informação em Saúde no Brasil

Márcio José Sembay[1]
Universidade Federal de Santa Catarina
marcio.sembay@posgrad.ufsc.br

Douglas Dyllon Jeronimo de Macedo[2]
Universidade Federal de Santa Catarina
douglas.macedo@ufsc.br

Alexandre Augusto Gimenes Marquez Filho[3]
Sistema Integrado de Telemedicina e Telessaúde da Universidade Federal de Santa Catarina
alexandre.agmf@gmail.com

Resumo

A Ciência da Informação pode contribuir de várias maneiras para o gerenciamento dos dados de proveniência em Sistemas de Informação em Saúde no Brasil. Este artigo trata sobre um método de gerenciamento de dados de proveniência experimentado em estudo de caso em um sistema de Telemedicina e Telessaúde brasileiro, fruto da defesa de tese de doutorado realizada em 2023 no Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Santa Catarina. O objetivo geral delineado consiste em apresentar uma breve discussão de parte dos principais resultados encontrados no estudo de caso da tese, proporcionando o mapeamento das possíveis abordagens e perspectivas em relação aos processos de gerenciamento de dados de proveniência à luz da Ciência da Informação em Saúde. Como metodologia foi utilizada a pesquisa bibliográfica. Nas considerações finais foi possível afirmar que unir conhecimentos da Ciência da Informação em Saúde com as demandas específicas dos sistemas de Telemedicina e Telessaúde pode contribuir para a qualidade, segurança e eficácia na gestão das informações de saúde no Brasil.

Palavras-chave: gerenciamento de dados de proveniência; telemedicina e telessaúde; ciência da informação em saúde; informação em saúde.

PROVENANCE DATA MANAGEMENT IN TELEMEDICINE AND TELESSAÚDE

possible approaches and perspectives in the light of health information science in Brazil

Abstract

Information Science can contribute in several ways to the management of provenance data in Health Information Systems in Brazil. Thus, the methodology used in this article is bibliographical, focusing on a doctoral thesis conducted in 2023 in the Postgraduate Program in Information Science at the Federal University of Santa Catarina, which deals with a provenance data management method experimented in a case study in a Brazilian Telemedicine and Telehealth system. The general objective outlined here was to present a brief discussion of some of the main results found in the case study of this thesis, providing a mapping of possible approaches and perspectives in relation to provenance data management processes in the light of Health Information Science. Finally, in the final considerations, it was possible to state that combining knowledge of Health Information Science with the specific demands of Telemedicine and Telehealth systems can contribute to quality, safety and effectiveness in the management of health information in Brazil.

Keywords: provenance data management; telemedicine and telehealth; health information science; health information.

[1] Doutor em Ciência da Informação pelo Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Santa Catarina (PGCIN/UFSC).
[2] Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento e professor adjunto do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Santa Catarina (PGCIN/UFSC).
[3] Mestre em Ciência da Informação pelo Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Santa Catarina (PGCIN/UFSC) e analista de sistemas do Sistema Integrado de Telemedicina e Telessaúde da Universidade Federal de Santa Catarina (STT/UFSC).

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

1 INTRODUÇÃO

A relação da Ciência da Informação e a saúde vai além dos acervos documentais e científicos pela produção de informações por parte dos profissionais da área de saúde, pois o ciclo da informação no que compete ao seu uso, abre perspectivas para o estudo do comportamento informacional traçado pela colaboração entre os membros das duas áreas (Neves; Braz, 2018).

Estudos entre áreas que envolvem a saúde e a Ciência da Informação são possíveis, pois conforme Ribeiro (2009), a Ciência da Informação se assume como uma ciência social, e a área da saúde, ao tratar dos indivíduos, trabalha no nível do entendimento dos contextos sociais, além do que trabalha diretamente com informação, seja de natureza clínica, científica, informação de caráter administrativo, entre outras informações diferentes, caracterizando-se como objeto de estudo da Ciência da Informação.

Sobre isso, Ribeiro (2009) ainda aponta que no campo da saúde, todas as questões de produção, preservação e uso da informação, seja no contexto de serviços, seja no contexto de sistemas e organizações, depende da percepção e explicação à luz da fundamentação da Ciência da Informação que pode compactuar também no que compete à análise de Sistemas de Informação (SI) e sua otimização em termos de funcionamento. Assim, ampliando o que o Ribeiro descreve, os SI são base para áreas como a saúde, como é o caso dos Sistemas de Informação em Saúde (SIS), os quais possuem complexas estruturas de dados e fluxos de informação contínua, com destaque aos diferentes processos de armazenamento e preservação dos dados de proveniência em longo tempo, contribuindo para a geração de conhecimento.

Dessa forma, neste estudo, a relação da proveniência de dados em SIS, a qual pertence a Ciência da Computação, vem contribuir para a interdisciplinaridade com a Ciência da Informação, oportunizando um entrelaçamento científico, social e tecnológico com significativas contribuições para a promoção de novas formas de aproximação dessas grandes áreas do conhecimento no contexto de saúde.

Assim, para Sembay, Macedo e Dutra (2020a), os cenários de saúde têm se destacado pelo grande volume de dados gerados e armazenados que necessitam de gerenciamento de proveniência para tomadas de decisão em diferentes contextos gerenciais.

Para justificar a temática em estudo, a metodologia do presente artigo se baseou em uma pesquisa bibliográfica que analisou parte do estudo de caso da pesquisa de tese de doutorado de Sembay (2023), intitulada "PROV-Health[4]: método para gerenciamento de dados de

[4] Programa de Computador registrado no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) – BR5120230014818

proveniência em sistemas de informação em saúde", realizada no Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Santa Catarina (PGCIN/UFSC). O estudo de caso para observação neste artigo, levou em consideração a problemática do grande volume de dados gerados nos SIS que integram o cenário real do Sistema Integrado de Telemedicina e Telessaúde de Santa Catarina (STT/SC) da Rede Catarinense de Telemedicina (RCTM) da UFSC. A experimentação do PROV-Health foi realizada no contexto que compete ao Telediagnóstico por imagens médicas no âmbito da Telerradiologia situado nas dependências da UFSC.

Sendo assim, o objetivo geral deste artigo busca apresentar uma breve discussão de parte dos principais resultados, análises e avaliações encontrados no estudo de caso da tese de doutorado realizada por Sembay (2023), possibilitando o mapeamento das possíveis abordagens e perspectivas do gerenciamento de dados de proveniência em sistemas de Telemedicina e Telessaúde à luz da Ciência da Informação em Saúde no Brasil. Vale destacar que o PROV-Health é um método computacional instanciado do modelo internacional de proveniência de Dados W3C PROV[5], com base nas premissas de interoperabilidade do Health Level Seven e Fast Healthcare Interoperability Resources (HL7 FHIR[6]). Outro ponto de destaque, é que neste estudo não se focou em apresentar os procedimentos tecnológicos utilizados pelo PROV-Health, os quais estão descritos na íntegra da tese já publicada.

Portanto, o que se pretende com este artigo é evidenciar a importância do gerenciamento de dados de proveniência à luz da Ciência da Informação em Saúde, como mais uma possibilidade de avaliação da saúde para potenciais contribuições em tomadas de decisão em abordagens e perspectivas que ainda são incipientes nesse campo de conhecimento.

2 PROVENIÊNCIA DE DADOS

A proveniência de dados é a documentação complementar de um determinado dado que contém a descrição de "como", "quando", "onde" e "por que" ele foi obtido e "quem" o obteve, possibilitando garantir a qualidade e veracidade desses dados, além de auxiliar a determinar a derivação histórica do produto de dado, a partir de suas fontes de origem, sendo considerado um componente essencial para permitir reprodutibilidade do resultado, compartilhamento e reuso de conhecimento pela comunidade científica (Buneman, Khanna; Chiew, 2001; Freire *et al.*, 2008).

[5] https://www.w3.org/TR/2013/NOTE-prov-overview-20130430/
[6] https://www.hl7.org/fhir/

Conforme o estudo de Freund, Sembay e Macedo (2019), a proveniência de dados pode ser considerada também um requisito importante para estabelecer confiabilidade e prover segurança em Sistemas de Informação (SI). Nesse sentido, a proveniência de dados também possibilita identificar transformações pelas quais os dados inseridos nos SI passaram ao longo do tempo (Davidson; Freire, 2008; Sembay; Macedo; Dutra, 2020a).

Parte da taxonomia de Simmhan, Plale e Gannon (2005) apresenta as principais características que justificam a aplicação da proveniência de dados em diferentes cenários, os quais demandam muitos esforços de pesquisa, sendo essas características: qualidade dos dados com base nos dados originais e nas suas transformações; auditoria dos dados para rastrear e detectar erros em sua geração; a replicação dos dados que ajudam a manter as atualizações; a atribuição dos dados que compete aos direitos autorais e propriedades existentes que possibilitam determinar a responsabilidade na ocorrência de dados incorretos; e, a questão informacional dos dados associada aos metadados como forma de interpretação. Essas principais características da proveniência de dados também foram discutidas e analisadas no estudo de Sembay, Macedo e Marquez Filho (2022a) para compreender os fluxos informacionais com a tecnologia blockchain, que tem sido promissora nos processos de gerenciamento de dados de proveniência em SIS.

No que compete ao funcionamento da proveniência de dados, esta em geral está associada aos bancos de dados dos SI, os quais são movidos para outro banco de dados quando consultas ou programas são executados; assim é feita uma descrição especificando as relações entre as fontes envolvidas. Nesse cenário, a descrição completa da proveniência de dados implicaria em traçar a versão correta do dado e localizá-lo em outras versões como forma de observar a movimentação entre diferentes fontes de dados (Tan, 2007; Simmhan; Plale; Gannon, 2005).

2.1 PROVENIÊNCIA DE DADOS EM SAÚDE

As aplicações da proveniência de dados em cenários de saúde, foco deste estudo, vive um cenário crescente de pesquisa com base nos mais variados cenários de saúde, e as tecnologias aplicadas nessa área vêm obtendo resultados expressivos (Sembay; Macedo; Dutra, 2020b).

A proveniência de dados é crucial em diferentes contextos, incluindo cenários de saúde que abrangem Sistemas de Informação em Saúde (SIS). Os SIS integram a coleta, o processamento, a comunicação e o uso de informações fundamentais para aperfeiçoar a eficácia

e a eficiência dos serviços de saúde, produzindo informações relevantes e de qualidade para apoiar a gestão e o planejamento de programas em saúde (World Health Organization, 2004; Haux, 2006). Para Sembay e Macedo (2022), os SIS estão sendo implementados em todos os aspectos da saúde, desde a administração aos sistemas de apoio às decisões clínicas, gerando grandes volumes de dados em seus repositórios de diferentes setores de saúde em contextos descentralizados.

Segundo Sembay, Macedo e Marquez Filho (2022b), a proveniência de dados pode contribuir para que diversos processos de gerenciamento e rastreamento dos dados de saúde possam ter segurança, oportunizando questões de custo-benefício para a instituição de saúde. Com isso, possíveis auditorias para a responsabilização de erros médicos ou violações de segurança podem ser mapeados em todo histórico completo dos dados armazenados, seja em sistemas locais ou em nuvem. Nesse sentido, a proveniência de dados nos setores de saúde é crucial para garantir a conformidade com regulamentações brasileiras, como é o caso da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) (Brasil, 2018), sendo primordial aos processos de gerenciamento de dados em saúde.

Por fim, com o avanço das pesquisas em saúde durante a pandemia de Covid-19, que em 11 de março de 2020 foi caracterizada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como uma pandemia mundial, havendo a necessidade de utilizar-se de SIS que caracterizassem o uso de ambientes onde a comunicação e o compartilhamento de dados e informações de saúde acontecessem de maneira virtual, como é o caso da Telemedicina e Telessaúde, a abordagem da proveniência de dados é especialmente relevante nesses cenários.

3 TELEMEDICINA E TELESSAÚDE NO BRASIL

Os termos Telemedicina e Telessaúde são sinônimos usados de forma intercambiável, os quais se destacam na literatura por se tratar de um conjunto de serviços ligados aos cuidados com a saúde, nos casos em que a distância é um fator crítico, ampliando a assistência e também a cobertura. Alguns distinguem a telemedicina como a prestação de serviços por intermédio somente de médicos, e telessaúde por serviços prestados por profissionais de saúde em geral, incluindo enfermeiros, farmacêuticos, entre outros. Ainda, para a Organização Mundial da Saúde (OMS), a telemedicina deve ser adotada tanto em países pobres, em desenvolvimento, como em países ricos, industrializados, oportunizando o acesso a saúde a todos (Who-Global Observatory For e-health, 2010).

A Telemedicina e Telessaúde tem se popularizado exponencialmente com a maturidade

das redes de comunicação ao redor do mundo e os meios cada vez mais aprimorados para que todo aparato de tecnologia aplicado em equipamentos médico-hospitalares resulte na possibilidade de acesso aos cuidados de saúde (Macedo, 2014).

Dessa forma, a Telemedicina é uma forma de prestação de serviços de saúde, que utiliza Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), que por meio de dispositivos eletrônicos, redes de comunicação segura e plataformas computacionais especializadas, possibilitam realizar processos de transmissão de informações médicas por meio de padrões de interoperabilidade. Por sua vez, a Telessaúde é considerada mais abrangente, indo além da prestação de serviços clínicos a distância por meio de um cenário mais amplo de serviços relacionados à saúde que utilizam as TICs, como: educação à distância em saúde, gestão de informações de saúde, monitoramento remoto de pacientes, entre outros serviços de saúde que incorporam elementos preventivos.

Além disso, a Telemedicina e Telessaúde apresentam uma série de desafios em relação à ampliação do acesso a serviços de saúde no que compete a questões éticas e legais no que se refere aos dados de saúde com objetivo de garantir a qualidade e a segurança dos serviços prestados pelas instituições de saúde.

Nesse sentido, em relação às questões éticas e legais na Telemedicina e Telessaúde que prospectam no controle da prática médica “virtual” e na responsabilidade pelas informações divulgadas na Internet, destaca-se o papel do paciente, que deve consentir formalmente para o uso e o envio de informações de saúde a seu respeito nos meios digitais, e estar orientado sobre as limitações do método, em comparação às consultas presenciais (Mallet, 2003).

Ainda nesse contexto, Messias *et al.* (2023) afirmam que a Teleconsulta e a Teleassistência no suporte da Telemedicina e Telessaúde em período pandêmico no Brasil e no mundo em 2019, a pandemia de Covid-19, modificou drasticamente os serviços de saúde para enfrentar a demanda crescente, sendo que a OMS declarou de importância internacional o uso de mecanismos e ferramentas tecnológicas que fossem capazes de atender a população de forma remota e segura. Diversas normativas acerca do uso da Telemedicina e Telessaúde nos mais diferentes contextos e especialidades foram destacadas como essencial, ampliando de fato, a utilização dessa modalidade de serviços de saúde para atender toda a população afetada.

Por fim, ressalta-se que a Telemedicina e Telessaúde geram quantidades de dados de saúde em escala exponencial, e podem variar significativamente com base na complexidade das tecnologias utilizadas nos aspectos relacionados à realização das consultas a distância por plataformas digitais, seja no monitoramento remoto de pacientes, na integração de dados de saúde entre diferentes instituições de saúde, e diversos outros processos que dinamizam a vasta

geração de dados nos mais diversificados cenários de saúde no Brasil.

3.1 TELEMEDICINA E TELESSAÚDE NO ESTADO DE SANTA CATARINA

O principal sistema de Telemedicina e Telessaúde do estado de Santa Catarina (SC), no sul do Brasil é o Sistema Integrado de Telemedicina e Telessaúde (STT/SC), integrante da Rede Catarinense de Telemedicina (RCTM), situado na capital do estado (Florianópolis). Inicialmente implantado em 1999, como um projeto de aplicação de algumas tecnologias que estavam naquele momento sendo desenvolvidas pelo Cyclops Group (2013), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sendo essa mesma universidade que rege toda a infraestrutura do STT/RCTM (Maia; Wangenheim; Nobre, 2006; Wallauer *et al.*, 2008; Wangenheim *et al.*, 2009; Macedo, 2014).

O papel fundamental que a Telemedicina e a Telessaúde têm mostrado referente aos cuidados de saúde, já atinge, de fato, níveis nacionais e internacionais e, especificamente em Santa Catarina, o STT/RCTM tem realizado um importante trabalho para a saúde catarinense nas dependências da UFSC. O STT/RCTM opera por meio de aplicações Web, oferecendo suporte às diversas aplicações no contexto de endoscopia, cardiologia, dermatologia e radiologia. Aproximadamente, o STT/RCTM já está em operação a mais de 18 anos em SC, constituído por uma gama de tecnologias que realizam processos de trabalho médico em larga escala para acompanhamento de pacientes no contexto do Sistema Único de Saúde (SUS) em parceria com a Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina (Sembay, 2023). Assim, o STT/RCTM é reconhecido atualmente em âmbito internacional como um projeto de referência nas dependências da UFSC, fornecendo suporte a mais de 80.000 exames médicos e Teleconsultorias médicas por mês, sendo considerada uma das maiores infraestruturas de Telediagnóstico do Hemisfério Sul e marco para a tecnologia em saúde no Brasil (Telemedicina – Santa Catarina, 2021; Sembay, 2023).

3.2 GERENCIAMENTO DE DADOS DE PROVENIÊNCIA EM TELEMEDICINA E TELESSAÚDE NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Para Sembay (2023), o grande volume de dados produzidos diariamente pelos SIS nas diferentes fontes de armazenamento descentralizadas que compõem os diferentes formatos de dados de saúde apresentam complexas estruturas computacionais que necessitam de processos de gerenciamento de dados, principalmente no que compete à proveniência desses dados. Dessa forma, tornou-se um desafio gerenciar dados de proveniência em saúde mediante as relações de

interoperabilidade entre diferentes cenários de saúde de larga escala, principalmente em ambientes computacionais de Telemedicina e Telessaúde. Assim, destaca-se a importância do gerenciamento dos dados de proveniência, sendo uma questão em aberto que tem merecido tratamento da comunidade científica (Hardin; Kotz, 2021; Michala; Attar; Vourganas, 2022; Sembay, 2023).

Nesse sentido, foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) por Sembay *et al.* (2023) com intuito de encontrar trabalhos relacionados com a temática em questão, sendo possível propor e planejar um método computacional que fosse capaz de realizar processos específicos de gerenciamento de dados de proveniência em SIS. Dessa forma, ainda em 2023, com a falta de métodos específicos para tais processos, conforme investigada na RSL desenvolvida por Sembay *et al.* (2023), foi proposto um método de gerenciamento de dados de proveniência em SIS denominado "PROV-Health" como tese de doutorado no PGCIN/UFSC. Em resumo, o PROV-Health é um método baseado no modelo de proveniência de dados internacional W3C PROV, sendo esse modelo destacado na literatura pela frequência de seu uso em cenários de saúde por meio de um grafo composto por três vértices: entidade, atividade e agentes, sendo esses vértices, as três camadas existentes na arquitetura do PROV-Health. Ainda, para que todo processo computacional estratégico em relação à interoperabilidade de dados de saúde fosse possível no PROV-Health, também foi realizado um estudo por Sembay, Macedo e Marquez Filho (2022c) que investigou o uso do HL7 FHIR, o qual é baseado no modelo de proveniência de dados W3C PROV, fornecendo o design e meios de implementação para compartilhar atributos e recursos de proveniência[7] necessários por meio do padrão HL7 FHIR 5Ws[8] que incluem informações de atribuição clássicas da proveniência de dados, as quais: Who? What? When? Where? Why? são perguntas necessárias para o mapeamento dos dados de proveniência em saúde.

A arquitetura do PROV-Health é baseada em três camadas: Agentes, Entidades e Atividades, as quais estão dispostas da seguinte forma:

- Cinco camadas de agentes: Camada de Agentes (A) – Administrador de redes de dados de saúde do STT/RCTM, Camada de Agentes (B) – Técnico em Radiologia e Médico Radiologista, Camada de Agentes (C) – Paciente, Camada de Agentes (D) – Gestor STT/RCTM e Camada de Agentes (E) – Técnico Administrativo. Esses agentes foram mapeados no STT/RCTM como os principais atores que desenvolvem todos os

[7] https://build.fhir.org/provenance-mappings.html
[8] http://hl7.org/fhir/fivews.html

processos humanos necessários, sendo responsáveis também pelo acesso e manipulação dos dados de saúde com base na permissão individual de cada um.

- Três camadas de Entidades: Camada de Entidades (A) – Hospital Infantil Joana de Gusmão (HIJG), Camada de Entidades (B) – Hospital Governador Celso Ramos (HGCR) e camada de Entidades (C) – Hospital Regional de São José (HRSJ). Essas entidades forneceram os dados para a experimentação do PROV-Health e foram escolhidas por serem os maiores hospitais da Santa Catarina acoplados aos serviços do STT/RCTM.
- Três camadas de Atividades: Camada de Atividades (A) – contendo o módulo de captura, coleta e preparação dos dados de proveniência do STT/RCTM; Camada de Atividades (B) – contendo o módulo de organização, controle e armazenamento dos dados de proveniência do STT/RCTM; e, Camada de Atividades (C) – contendo o módulo de visualização, consulta e análise dos dados de proveniência do STT/RCTM. Essas foram as atividades que nortearam a experimentação do PROV-Health e agruparam todos os processos da estrutura dos dados de proveniência.

Sendo assim, compete resumir os principais resultados, análises e avaliações do PROV-Health em sua experimentação no STT/RCTM no âmbito da Telerradiologia nas dependências da UFSC, conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1 – Principais resultados, análises e avaliações da experimentação do PROV-Health no STT/RCTM

Principais resultados
A Camada de Agentes (A) é o responsável por realizar todos os procedimentos técnicos operacionais de coleta de dados de proveniência disponibilizadas pelas Camadas de Entidades: (A) – HIJG, (B) – HGCR e (C) – HRSJ. As Camadas de Agentes B, C, D e E são responsáveis pela inserção e manipulação dos dados nos SIS que constituem o STT/RCTM mediante autorização operacional e de sua função na instituição de saúde. Nesse sentido, foram coletados o total de 210.970 dados de proveniência - HIJG (32.982), HGCR (68.101) e HRSJ (109.887) demonstrando a eficiência do PROV-Health em todo processo de coleta. No quesito de integração desses dados coletados, o HRSJ destaca-se pelo maior volume de exames e melhor aproveitamento da integração nos serviços disponibilizados pelo STT/RCTM.
Principais análises
- Em relação às principais análises da coleta de dados de proveniência executadas pelo PROV-Health no STT/RCTM, mostrou-se como sendo uma importante estratégia de rastreamento de dados, beneficiando diretamente a Camada de Agentes (A) no auxílio ao gerenciamento dos grandes volumes de dados de saúde gerados no contexto da Telerradiologia, assim como, beneficiando a Camada de Agentes (D) no auxílio das tomadas de decisões gerenciais com relação ao fluxo de dados observados. Assim, evidenciou-se a redução dos esforços necessários para a rastreabilidade de dados de proveniência, aprimorando a qualidade e veracidade dos dados, características importantes, dada a crescente complexidade na geração de conjuntos de dados de saúde do STT/RCTM.

- Já em relação às principais análises das integrações dos dados de proveniência do STT/RCTM, observou-se desempenhos distintos para cada hospital, porém, integrações satisfatórias de um ponto de vista técnico, dada a crescente complexidade na geração de conjuntos de dados de saúde do STT/RCTM. Por outro lado, em alguns casos, a não utilização do Worklist[9] e o não cadastramento de exames nos SIS integrados ao STT/RCTM, ainda é um empasse para todo funcionamento correto dos fluxos informacionais do STT/RCTM. Outro ponto analisado, foi a questão de não trazer todas as integrações existentes dos resultados das coletas anteriormente realizadas pelo PROV-Health, ou seja, a granularidade dos dados coletados é alta, podendo apontar diferentes tipos de falhas.

- Ainda, como forma de complementar as análises realizadas e aprofundar a importância da proveniência de dados no quesito de coleta e integração executadas pelo PROV-Health no STT/RCTM, foi realizada uma análise para identificar a existência das principais características da proveniência de dados com base no estudo de Sembay, Macedo e Marquez Filho (2022a) de parte da taxonomia de Simmhan, Plale e Gannon (2005). Assim, em relação à coleta de dados realizada no PROV-Health, as principais características da proveniência de dados apontaram o seguinte destaque: qualidade dos dados (altamente relevante), trilhas de auditoria (altamente relevante), receitas de replicação (relevante), atribuição (altamente relevante), informacional (altamente relevante). Com relação aos dados integrados, as principais características da proveniência de dados tiveram os mesmos destaques de análise da coleta de dados apresentada anteriormente.

- No que compete às análises que apresentam os benefícios do PROV-Health ao STT/RCTM, declara-se que foi satisfatória com ênfase nas seguintes características: a) melhoria na qualidade dos dados de proveniência e dos fluxos informacionais; b) redução do tempo de rastreabilidade; c) contribuição para garantir a segurança, confidencialidade, integridade e a gestão focada em dados de saúde; d) contribuições para a identificação e uso de um determinado dado, reduzindo a possibilidade de erros no seu uso; e, e) possibilidades de cruzamento de diferentes fontes de dados de saúde para tomadas de decisão.

- Por fim, com base nas análises realizadas, vale ressaltar os desafios e ameaças encontrados na implementação e experimentação do PROV-Health no STT/RCTM, os quais foram destacados como: a) dificuldades de implementação e conexões entre as diferentes tecnologias, mesmo que *open source*; b) para coleta e integração de dados descentralizados, em alguns casos podem necessitar de sistemas proprietários que dependam de licença, inviabilizando os custos do PROV-Health para instituições públicas de saúde; c) o uso do HL7 FHIR utilizado pelo PROV-Health contribuiu em partes com os diferentes formatos de dados contidos em toda a estrutura computacional dos diferentes SIS; d) a disposição dos dados nem sempre está acessível em formato digital; e) as redes de dados de saúde dos hospitais podem exigir acessos restritos que impossibilitem a coleta completa de dados de proveniência; e, e) a complexidade e a velocidade em que as ações em saúde devem ser processadas e analisadas, tornam o PROV-Health ainda mais crítico pela complexidade das redes descentralizadas e dos diferentes formatos de dados existentes.

Principais avaliações

Em todo processo de avaliação da experimentação do PROV-Health no STT/RCTM, fez-se necessário submeter a pesquisa, bem como o processo de avaliação para a apreciação do Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CEPSH) da UFSC, sendo aprovado mediante o parecer para a realização da avaliação emitido sob o processo de nº 5.063.11. Em resumo, a avaliação do PROV-Health foi realizada por cinco especialistas da equipe técnica do STT/RCTM que tinham conhecimento da estrutura tecnológica do cenário de experimentação. Assim, por meio de formulário eletrônico individual com base em um módulo de visualização de dados de proveniência gerados pelo PROV-Health e disponibilizado para acesso aos participantes via *login* e senha, foi possível fazer as avaliações. O perfil dos participantes era o seguinte: um Analista de Infraestrutura, dois Analistas de Sistemas, um Desenvolvedor Full Stack e um Engenheiro de Software. Todos os cinco participantes possuíam mais de cinco anos de experiência profissional na área de atuação. Dessa forma, na avaliação dos especialistas, os mesmos destacam os seguintes pontos: a) ampliar o contexto de interoperabilidade existente com outros padrões internacionais de saúde; b) ampliar para outros tipos de exames no STT/RCTM em mais redes de dados de outros hospitais; c) apresentar a necessidade de mais análises, auditoria e monitoramento dos dados integrados entre os sistemas médicos do STT/RCTM; d) aprimorar técnicas para armazenamento em nuvem e criação de metodologias para esse fim; e) padronizar os metadados de proveniência; f) capacitar os profissionais para o entendimento e importância de inserção dos dados de saúde em todos os procedimentos realizados, para que de fato, se possa se obter os dados de proveniência completo dos exames, tratamentos e laudos dos pacientes; g) adotar mais padrões

[9] É uma lista sobre quantos exames foram efetuados em determinados equipamentos de um setor de saúde, especialmente na radiologia, tendo como objetivo primário otimizar o trabalho dos médicos e centralizar as informações de seus pacientes.

de segurança para os dados sensíveis de saúde necessários para uma maior qualidade dos serviços disponibilizados; h) aprimorar o módulo de visualização dos dados de proveniência do PROV-Health com uma maior diversidades de dados de proveniência diferentes; i) ampliar o PROV-Health para além do âmbito radiológico, como por exemplo a Teledermatologia e Telecardiologia do STT/RCTM.
- Por fim, do ponto de vista dos desafios e ameaças encontrados nas experimentações e na avaliação positiva dos especialistas, ambos voltados ao PROV-Health no STT/RCTM, as contribuições do método, tanto no quesito teórico ou prático, oportunizam novas frentes de pesquisa que contribuem para os processos de saúde pública do STT/RCTM e contribuem para a geração de conhecimento.

Fonte: Sembay (2023).

Com base no resumo de parte dos principais resultados, análises e avaliações da experimentação do PROV-Health no STT/RCTM no âmbito da Telerradiologia nos Quadro 2 e 3 foi possível mapear as possíveis abordagens e perspectivas do gerenciamento de dados de proveniência em sistemas de Telemedicina e Telessaúde à luz da Ciência da Informação em Saúde, como apresentado na próxima seção.

4 POSSÍVEIS ABORDAGENS E PERSPECTIVAS DO GERENCIAMENTO DE DADOS DE PROVENIÊNCIA EM SISTEMAS DE TELEMEDICINA E TELESSAÚDE PARA O CAMPO DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO NO BRASIL

Temas sobre abordagens e perspectivas no que diz respeito ao gerenciamento de dados de proveniência em Telemedicina e Telessaúde dentro da visão da Ciência da Informação em Saúde são praticamente nulas no Brasil, pois ainda é um assunto que a literatura não traz investigações específicas sobre a temática.

Nesse sentido, após as observações de parte dos principais resultados encontrados no estudo de caso realizado na tese de Sembay (2023), foi possível traçar as possíveis abordagens e perspectivas do gerenciamento de dados de proveniência no contexto dos sistemas de Telemedicina e Telessaúde com base nos conceitos e práticas de Ciência da Informação em Saúde no Brasil, como forma de contribuição para ampliação desta temática e aprimoramento contínuo destes sistemas.

Assim, como o insumo de trabalho da Ciência da Informação é a informação para geração de conhecimento, no contexto de saúde para a temática em questão, essa ciência pode contribuir de forma significante para os processos de coleta, organização, armazenamento, gerenciamento e disseminação da informação, o que possibilitou mapear as possíveis abordagens e perspectivas à luz de seus conceitos e práticas para o contexto de saúde aqui em estudo.

Nessa perspectiva, os Quadros 2 e 3 apresentam respectivamente as possíveis

abordagens e perspectivas evidenciadas para o gerenciamento de dados de proveniência em sistemas de Telemedicina e Telessaúde no Brasil com intuito de contribuir para a garantia da qualidade, segurança e eficácia nesses ambientes de saúde.

Quadro 2 – Possíveis abordagens do gerenciamento de dados de proveniência à luz da Ciência da Informação

Possíveis abordagens	Descrição
Padronização e normatização para integração dos dados de proveniência em saúde	Reforçar o uso de padrões interoperáveis que permitam a integração eficiente de dados de proveniência entre diferentes fontes descentralizadas nos sistemas de Telemedicina e Telessaúde no Brasil, assim, como, adotar normas internacionais que já atuam em outros países para o bom funcionamento e consolidação dos dados de saúde nesses sistemas.
Padronização dos metadados relevantes de proveniência	Estabelecer padrões para inserção de metadados relevantes de proveniência, como a criação de documentação específica para esse fim, onde são registrados a proveniência dos dados por meio das perguntas clássicas a esta prática: de quem? o quê? quando? onde? e por quê? esses dados foram coletados, armazenados, movimentados e transformados ao longo do tempo. Metadados bem definidos contribuem para a compreensão de todo o ciclo de vida dos dados de proveniência nos sistemas de Telemedicina e Telessaúde.
Desenvolvimento de SIS especializados	Contribuir para o desenvolvimento de SIS especializados em Telemedicina e Telessaúde que possibilitem interfaces e arquiteturas que facilitem a coleta e o rastreamento de dados de proveniência nesses ambientes, para possíveis reutilizações desses dados e na geração de conhecimento.
Programas de treinamento e capacitação interdisciplinar	Promover e desenvolver programas de treinamento e capacitação para profissionais voltados a saúde, tecnologia da informação e outros profissionais que atuam em diferentes sistemas de Telemedicina e Telessaúde no Brasil. Isso contribuirá para ressaltar a importância de gerenciar dados de proveniência em saúde em contextos interdisciplinares que contribuam para a compreensão dos complexos processos e desafios associados à proveniência de dados em ambientes de Telemedicina e Telessaúde no Brasil.
Políticas de privacidade e segurança dos dados de proveniência em saúde	Desenvolver políticas de privacidade e segurança que abordem especificamente a proveniência de dados em sistemas de Telemedicina e Telessaúde no Brasil contribuindo para garantir a conformidade com regulamentações e normas de privacidade existentes nas políticas brasileiras de saúde, protegendo os dados sensíveis dos pacientes.
Processos de avaliação contínua por meio de auditorias	Desenvolver processos de avaliações e auditorias contínuas que possam medir o impacto do gerenciamento dos dados de proveniência com base nos padrões de interoperabilidade e políticas de privacidade nos sistemas de Telemedicina e Telessaúde no Brasil. Esses processos de avaliação podem contribuir para detecção precoce de irregularidades ou acessos não autorizados aos dados de saúde.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Observa-se no Quadro 2 que essas possíveis abordagens foram baseadas nos resultados apresentados no estudo de caso de Sembay (2023) e podem ser adaptadas às especificidades de outros sistemas de Telemedicina e Telessaúde no Brasil, considerando as políticas locais, características do ambiente de saúde público ou privado e nas expectativas dos usuários.

Ainda, o Quadro 2 demonstra também, que a Ciência da Informação em Saúde pode contribuir de forma vital na concepção dessas possíveis abordagens em sistemas Telemedicina e Telessaúde no Brasil para a contínua prática eficaz no quesito de gerenciamento de dados de proveniência em saúde que atendam às necessidades desses ambientes.

Já em relação às possíveis perspectivas do gerenciamento de dados de proveniência em sistemas de Telemedicina e Telessaúde no Brasil, ressalta-se que inúmeras perspectivas podem abranger fatores consideráveis sobre como os dados são tratados, armazenados e compartilhados. Porém, para esse artigo, com base nos resultados do estudo de caso da tese de Sembay (2023), o Quadro 3 apresenta algumas das principais e possíveis perspectivas que podem contribuir para o aprimoramento dos processos de gerenciamento de dados de proveniência no contexto de saúde em questão, garantindo a qualidade, confiabilidade e segurança dos dados de proveniência em saúde.

Quadro 3 – Possíveis perspectivas do gerenciamento de dados de proveniência à luz da Ciência da Informação

Possíveis perspectivas	Descrição
Conformidade com as regulamentações da LGPD brasileira	Garantir a conformidade com as regulamentações existentes nas instituições de saúde que seguem padrões locais e internacionais, possibilitando adaptar os métodos e práticas de coleta e armazenamento de dados de proveniência para atender aos requisitos legais e éticos.
Contribuir para o aprimoramento das políticas de saúde digital	Desenvolvimento de políticas nacionais de saúde digital que promovam diretrizes para o gerenciamento de dados de proveniência específicas em sistemas de Telemedicina e Telessaúde no contexto brasileiro.
Transparência de dados de saúde	Permitir que pacientes possam compreender como seus dados de saúde são coletados, usados e compartilhados por meio de metodologias que utilizam proveniência de dados, possibilitando decisões relacionadas à gestão de dados no consentimento do paciente conforme a LGPD, focando a privacidade e segurança de dados de saúde sensíveis nos ambientes de Telemedicina e Telessaúde.
Desenvolvimento de metodologias de proveniência de dados	Desenvolvimento de metodologias específicas para a captura e coleta de dados de proveniência, possibilitando gerar documentação da proveniência de dados em sistemas de Telemedicina e Telessaúde, possibilitando assim, criar diretrizes que contribuam para a coleta desses dados, oportunizando a compreensão da sua origem e transformação.
Acessibilidade e usabilidade de dados de proveniência	No gerenciamento de dados de proveniência, considera-se que profissionais de saúde possam facilmente acessar e usar dados de saúde para que os pacientes possam obter um melhor atendimento e compreensão de seus diagnósticos, tratamentos e laudos com base nos dados de proveniência armazenados nos sistemas de Telemedicina e Telessaúde. Os dados de proveniência precisam estar disponíveis com base nas regulamentações que rege a LGPD no Brasil.
Conscientização da importância da proveniência de dados em saúde pública	Os sistemas de Telemedicina e Telessaúde têm expandido exponencialmente para a saúde pública, e a conscientização do detalhamento dos dados de proveniência nesses sistemas é vital para melhoria nos benefícios à saúde em geral, oportunizando gerar novos conhecimentos que possibilitem aprimorar diagnósticos e tratamentos mais precisos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

No Quadro 3, observa-se que as perspectivas apresentadas podem contribuir coletivamente para os métodos de gerenciamento de dados de proveniência em ambientes de Telemedicina e Telessaúde de forma eficaz e ética. A Ciência da Informação em Saúde pode contribuir significativamente para a orientação nesses processos, colaborando para que o gerenciamento dos dados de proveniência em saúde possam ser uma prática eficiente na geração de novos conhecimentos, mesmo em face de mudanças tecnológicas ou atualizações de sistemas.

Assim, vale ressaltar que para as possíveis abordagens e perspectivas apresentadas nos Quadros 2 e 3, os SIS são responsáveis por compor todo o cenário de Telemedicina e Telessaúde, que de fato, resgata a importância do gerenciamento de dados de proveniência, que conforme Sembay, Macedo e Marquez Filho (2023) pode contribuir para além desse processo, como questões de segurança dos dados de saúde, custo-benefício da instituição de saúde, tomadas de decisão gerencial e melhoria contínua dos processos de gerenciamento dos dados de proveniência em sistemas de Telemedicina e Telessaúde no Brasil.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Gerenciar dados de proveniência em SIS, especificamente em sistemas de Telemedicina e Telessaúde no Brasil, ainda pode ser considerado um desafio significativo que envolve aspectos teórico práticos, éticos e operacionais que requerem abordagens especializadas em meio ao grande volume de dados gerados neste cenário de saúde.

Assim, os pontos aqui apresentados com base em parte dos resultados, análises e avaliações da tese em estudo neste artigo, perpassa o campo da Ciência da Computação, Ciência da Informação e Ciências da Saúde no que diz respeito aos processos informacionais da experimentação do PROV-Health no STT/RCTM. Essas três ciências compactuam saberes para compreender melhor a problemática, procurando realizar um esforço teórico-prático para uma solução que servirá de base para pesquisas futuras em outros contextos de saúde.

Sobretudo, levando esses fatores em consideração, ao unir conhecimento a Ciência da Informação em Saúde pode contribuir para o desenvolvimento e implementação de estratégias eficazes de gerenciamento de dados de proveniência com demandas específicas focadas em sistemas de Telemedicina e Telessaúde no Brasil, visando uma prestação de serviços de saúde digital, segura e de qualidade, transparente e centrada no paciente.

Por fim, esse estudo apresentou possíveis abordagens e perspectivas para o gerenciamento de dados de proveniência em sistemas de Telemedicina e Telessaúde à luz da

Ciência da Informação em Saúde, promovendo incentivar novas pesquisas e aproximação dessa ciência nesse contexto de saúde. A Ciência da Informação em Saúde pode contribuir para investigar melhores práticas, desafios específicos e inovações na gestão da proveniência de dados nos mais variados contextos de saúde, assim como, fornecer *insights* valiosos e impulsionar a inovação nesses cenários.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). Brasília, DF: Presidência da República; 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 29 jan. 2019.

BUNEMAN, P.; KHANNA, S. E.; CHIEW, W. Why and where: a characterization of data provenance. *In:* VAN DEN BUSSCHE, J., VIANU, V. (ed.). **Database theory**: ICDT 2001. Lecture Notes in Computer Science, v. 1973. Berlin, Heidelberg: Springer, 2001. Disponível em: https://pdfs.semanTICcholar.org/b647/2ee11749ef70713bfb0e322a9ec27523ed88.pdf. Acesso em: 02 maio 2019.

CYCLOPS GROUP. 2022. Disponível em: http://www.cyclops.ufsc.br. Acesso em: 29 nov. 2022.

DAVIDSON, S. B.; FREIRE, J. Provenance and scientific workflows: challenges and opportunities. *In:* ACM SIGMOD INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF DATA, p. 1345–1350, 2008. **Proceedings** […]. Disponível em: https://vgc.poly.edu/~juliana/pub/freire-tutorial-sigmod2008.pdf. Acesso em: 02 jun. 2018.

FREIRE, J. *et al.* Provenance for computational tasks: a survey. **Journal Computing in Science and Engineering**, v. 10, n. 3, p. 11–21, 2008. ISSN 15219615. Disponível em: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.147.3801&rep=rep1&type=pdf. Acesso em: 24 out. 2023.

FREUND, G. P.; SEMBAY, M. J.; MACEDO, D. D. J. de. Proveniência de dados e segurança da informação: relações interdisciplinares no domínio da ciência da informação. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, Brasília, v. 12, n. 3, p. 807–825, 14 set. 2019. Disponível em: https://periodicos.unb.br/index.php/RICI/article/view/21203/23548. Acesso em: 20 maio 2022.

HARDIN, T.; KOTZ, D. Amanuensis: Information provenance for health-data systems. **Information Processing & Management**, v. 58, n. 2, p. 102460, 2021.

HAUX, R. Health information systems-past, present, future. **International Journal of Medical InformaTIC**, v. 75, p. 268–281, 2006.

MACEDO, D. D. J. de. **Um modelo distribuído de armazenamento hierárquico de conhecimento médico**. 2014. 214 f. Tese (Doutorado) − Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Departamento de Engenharia do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/123290/326446.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 10 nov. 2023.

MAIA, R.; WANGENHEIM, A. V.; NOBRE, L. **A statewide telemedicine network for public health in Brazil**. *In*: IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTER-BASED MEDICAL SYSTEMS, CBMS 2006, 19., [*S. l.: s. n.*], 2006. p. 495–500.

MALLET, R. B. Teledermatology in practice. **Clin Exp Dermatol**, v. 28, n. 4, p. 356–359, jul. 2003. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12823290. Acesso em: 21 nov. 2019.

MESSIAS, J. R.; PACHECO , G. G.; FARIA , B. O.; CARVALHO, G. G.; GONTIJO , M. S.; FERREIRA , C. M.; ALMEIDA , M. C. de; BACHUR , C. K. TELEMEDICINA DURANTE A PANDEMIA DO COVID-19. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 4, p. 2409–2420, 2023. Disponível em: https://bjihs.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/557. Acesso em: 19 fev. 2024.

MICHALA, A. L.; ATTAR, H.; VOURGANAS, I. Secure data transfer and provenance for distributed healthcare. *In*: **Intelligent Healthcare**. Singapore: Springer, 2022. p. 241–260. DOI 10.1007/978-981-16-8150-9_11

NEVES, B. C.; BRAZ, M. I. Interlocução entre saúde e Ciência da Informação: proposta para o diagrama multidisciplinar da CI. **Informação & Informação**, v. 23, n. 3, p. 100–121, 2018.

RIBEIRO, F. Medicina e Ciência da Informação: uma abordagem integradora e interdisciplinar. *In*: DUARTE, Z.; FARIAS, L. **A medicina na era da informação**. Salvador: EDUFBA, 2009. p. 111–125.

SEMBAY, M. J. *et al*. Provenance Data Management in Health Information Systems: a systematic literature review. **Journal of Personalized Medicine**, v. 13, n. 6, p. 991, 2023.

SEMBAY, M. J. **PROV-Health**: método para gerenciamento de dados de proveniência em sistemas de informação em saúde. 2023. 311p. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Florianópolis, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/251582. Acesso em: 10 nov. 2023.

SEMBAY, M. J., MACEDO, D. D. J. de; MARQUEZ FILHO, A. A. Identification of the relationships between Data Provenance and Blockchain as a contributing factor for Health Information Systems. *In:* **Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social InformaTIC and Telecommunications Engineering**. 1. ed. [*S. l.*]: Springer International Publishing, 2022a.

SEMBAY, M. J.; MACEDO, D. D. J. de. Sistemas de informação em saúde: proposta de um método de gerenciamento de dados de proveniência no instanciamento do modelo W3C PROV-DM. **Advanced Notes in Information Science**, Tallinn, Estonia, ColNes Publishing, v. 2, p. 192–201, 2022. DOI https://doi.org/10.47909/anis.978-9916-9760-3-6.101.

SEMBAY, M. J.; MACEDO, D. D. J. de; DUTRA, M. L. A Method for collecting provenance data: a case study in a Brazilian hemotherapy center. *In*: **Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social InformaTIC and Telecommunications Engineering**. 1. ed. Springer International Publishing, 2020a. v. 1. p. 89-102. DOI 10.1007/978-3-030-50072-6_8.

SEMBAY, M. J.; MACEDO, D. D. J. de; MARQUEZ FILHO, A. A. G. Proveniência de dados em Sistemas de Informação em Saúde. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA

E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 22., Porto Alegre, RS. **Anais** [...]. Porto Alegre, RS: ANCIB, 2022b. p. 1-11. Disponível em: http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/200577. Acesso em: 29 mar. 2023.

SEMBAY, M. J.; MACEDO, D. D. J.; MARQUEZ FILHO, A. A. G. HL7 FHIR baseado em W3C PROV para alcançar a proveniência de dados em sistemas de informação em saúde. Workshop de informação, dados e tecnologia (WIDAT 2022), 2022, Vitória, ES. **Anais** […]. Vitória, ES: PPGCI/UFES, 2022c. 247p.

SEMBAY, M. J; MACEDO, D. D. J. de; DUTRA, M. L. A proposed approach for provenance data gathering. **Mobile Networks & Applications**, p. 1–13, 2020b. DOI 10.1007/s11036-020-01648-7

SEMBAY, M. J; MACEDO, D. D. J. de; MARQUEZ FILHO, A. A. G. Dados de Proveniência Gerenciáveis em Sistemas de Informação em Saúde. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, v. 16, 2023.

SIMMHAN, Y. L.; PLALE, B.; GANNON, D. **A survey of data provenance techniques**. Technical Report TR-618: Computer Science Department; Indiana University, 2005. Disponível em: http://ftp.extreme.indiana.edu/pub/techreports/TR618.pdf. Acesso em: 24 maio 2018.

TAN, W. C. Provenance in databases: past, current and future. **IEEE Data Eng. Bull**, v. 30, n. 4, p. 3–12, 2007. Disponível em: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.89.3653&rep=rep1&type=pdf. Acesso em: 24 maio 2018.

TELEMEDICINA – SANTA CATARINA. STT/SC/SC - Sistema Integrado Catarinense de Telemedicina e Telessaúde. **Início Telemedicina**. 2021. Disponível em: http://site.Telemedicina.ufsc.br/. Acesso em: 22 out. 2021.

WALLAUER, J. *et al.* Building a national telemedicine network. **IT Professional**, v. 10, n. 2, p. 12-17, Mar./Apr. 2008. ISSN 1520-9202.

WANGENHEIM, A. V. *et al.* Ways to implement large scale telemedicine: the Santa Catarina experience. **Latin-American Journal of Telehealth**, v. 3, p. 364–376, 2009.

WHO-GLOBAL OBSERVATORY FOR eHEALTH. Telemedicine: Opportunities and developments in Member States. **Observatory**, v. 2, p. 96, 2010. DOI 10.4258/hir.2012.18.2.153. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3402558/. Acesso em: 21 nov. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Developing Health Management Information Systems**: a practical for developing countries. Manila: Regional Office for the Western Pacific, 2004. Disponível em: https://iris.wpro.who.int/handle/10665.1/5498. Acesso em: 20 nov. 2019.