

SARS event notification: template openEHR brasileiro para interoperabilidade semântica de dados com foco na Covid-19

**Blanda Mello¹, Bruna Donida¹, Cristiano André da Costa¹, Sandro Rigo¹,
Fernando Alvez¹, Laura Rodolpho Petry¹, Henrique Rodrigues¹, Leonardo Foletto¹,
Rodolfo Stoffel Antunes¹, Gabriel de Oliveira Ramos¹, Rodrigo da Rosa Righi¹**

¹Laboratório de Inovação em desenvolvimento de Software – SOFTWARELAB,
Programa de Computação Aplicada, Universidade do Vale do Rio dos Sinos –
UNISINOS, Av. Unisinos 950, São Leopoldo, 93022-750, Brasil.

{blanda, bdonida, alveshfernando, leofoletto, laurarpetry,
henrodrigues}@edu.unisinos.br, {cac, rigo, rsantunes, gdoramos,
rrrighi}@unisinos.br

Abstract. *This paper describes the creation of a template in the openEHR format for semantic interoperability of health data. The information collected through the notification form SRAG (severe acute respiratory syndrome) was used as a basis for the selection of the archetypes that compound the developed template. The SARS event notification template was built involving the principle that guides the openEHR proposal: standardization, reuse and abstraction of technical knowledge and was the first Brazilian template published in the CKM (Clinical Knowledge Manager) community related to COVID-19.*

Resumo. *Este artigo descreve a criação de um template no formato openEHR para interoperabilidade semântica de dados de saúde – um padrão aberto para informações clínicas. As informações coletadas através da ficha de notificação SRAG (síndrome respiratória aguda grave) foram utilizadas como conceitos base para composição do template. O template SARS event notification foi construído envolvendo o princípio que norteia a proposta openEHR: padronização, reutilização e abstração de conhecimentos técnicos, sendo o primeiro template brasileiro publicado no repositório CKM (Clinical Knowledge Manager) relacionado à COVID-19.*

1. Introdução

O Sistema Único de Saúde brasileiro (SUS) foi criado em 1988, e até hoje o Brasil é considerado o único país com uma população de mais de 200 milhões de cidadãos que possui um sistema universal de saúde, utilizado de forma exclusiva por cerca de 75% da população [Paim *et al.* 2011]. No entanto, as unidades do sistema único de saúde não mantêm um registro integrado de pacientes, o que requer um novo registro a cada serviço realizado. Mesmo quando há alguma forma de comunicação e/ou integração entre os serviços de saúde, a carência de padrões para representação dos dados de saúde e a dificuldade de processar grandes volumes de dados contidos nos prontuários eletrônicos são um desafio para comunicação de qualidade [Roehrs *et al.* 2019; Lee *et al.* 2021].

Para potencializar as questões relacionadas à interoperabilidade, uma possibilidade é a adoção de padrões abertos e internacionalmente aceitos. Conforme a

Portaria 2.073 do Ministério da Saúde (MS), de 31 de agosto de 2011, fica estabelecido o modelo de referência openEHR para a definição do Registro Eletrônico em Saúde (RES) no Brasil. O padrão openEHR (EHR, do inglês *Electronic Health Records*), propõe uma abordagem para representação de registros eletrônicos de saúde com objetivo de proporcionar a interoperabilidade entre sistemas [Mascia *et al.* 2018].

A pandemia causada pela COVID-19 trouxe à tona uma série de desafios para a comunidade científica e para os serviços de saúde no mundo. Nesse contexto, o registro, gerenciamento e acompanhamento eficaz, integrado e seguro dos dados clínicos de pacientes nos diferentes níveis de um sistema de saúde se tornam fundamentais para o melhor enfrentamento da situação ora imposta pela COVID-19 [Heymann and Shindo 2020]. Em 20 de março de 2020, o MS tornou compulsória a notificação dos casos suspeitos/confirmados de COVID-19 no Brasil [Ministério da Saúde 2020]. Os Hospitais públicos e privados notificam os casos através da ficha SRAG (síndrome respiratória aguda grave), já utilizada anteriormente para notificação de outras síndromes respiratórias e agora adaptada para a COVID-19. O formulário é preenchido nos sistemas eletrônicos do MS como o SIVEP-Gripe e o e-SUS Notifica. Mesmo que a forma de coleta de dados seja diferente em cada instituição, a utilização da plataforma online garante uniformização dos dados compilados para fins epidemiológicos e bioestatísticos. Assim, é possível obter os números de infectados, leitos ocupados e óbitos por região. Entretanto, o acesso aos dados fica restrito às secretarias de saúde e ao MS, não podendo ser acessado pelas instituições.

O Brasil, apesar de ter um sistema único de saúde, carece de iniciativas que visem o compartilhamento de dados entre diferentes sistemas de saúde. A falta de interoperabilidade é um grande obstáculo para o compartilhamento desses dados entre diferentes instituições, regiões ou mesmo países, sendo um fator crítico para que se possa avançar em direção a um sistema de saúde digital [Lee *et al.* 2021]. Em um cenário de pandemia, a troca segura de informações sobre pacientes entre instituições de saúde é fundamental para que se tenha uma resposta rápida e focada no cuidado e preservação da vida. Para tanto, neste artigo propõe-se a utilização da ficha SRAG como base para criação de um *template* no formato openEHR para coletar e compartilhar informações clínicas de pacientes COVID-19 entre seis grandes instituições de saúde de Porto Alegre em um formato padronizado.

2. Materiais e Métodos

O padrão openEHR propõe um modelo aberto para interoperabilidade semântica e traz consigo vantagens inerentes à arquitetura definida, em uma abordagem de dois níveis. Esta abordagem consiste em manter o conhecimento estável no primeiro nível, como uma camada sem dependências, e evitar modificações e atualizações constantes que venham a impactar na estrutura do software. Neste nível, é materializado o modelo de referência, onde de fato se implementa o software. No segundo nível, mantêm-se as informações que recebem e/ou podem receber atualizações constantes, complementações e correções, sendo a camada que mantém o modelo de informações clínicas. Neste nível, o modelo clínico é constituído pelas definições formais, representadas pelos arquétipos e *templates* [Duftschmid *et al.* 2010]. Os artefatos denominados arquétipos podem ser compreendidos

como definições formais de conceitos clínicos específicos, expressados através da sintaxe ADL (*Archetype Definition Language*) [Lezcano *et al.* 2011]. Enquanto *templates* representam a estrutura criada a partir de um conjunto de arquétipos (conceitos clínicos) em tempo de execução, a fim de coletar dados e validar a entrada destes conforme a sintaxe expressa formalmente nos arquétipos.

A adoção desta abordagem na modelagem da informação promove a aproximação entre as áreas de saúde e tecnologia. Os especialistas em saúde contribuem na definição, criação e validação dos modelos de informação clínica (arquétipos e *templates*). Por sua vez, os profissionais da tecnologia se dedicam à definição do primeiro nível, software e seleção das tecnologias. Este cenário é ressaltado por [Kalogiannis *et al.* 2019; Maldonado *et al.* 2020], os quais adotaram openEHR como parte da solução para interoperabilidade semântica de RES.

Neste estudo, foi utilizada a ficha SRAG como guia quanto às informações mínimas para o documento clínico. O processo de construção do *template* foi dividido em 4 etapas: extrair os conceitos da ficha SRAG; buscar no repositório CKM¹ (Clinical Knowledge Manager) por arquétipos existentes e que correspondam aos conceitos mapeados, criar os arquétipos não encontrados ou adequar existentes; e por fim construir o *template*. A Figura 1 ilustra como o processo de construção do *template* foi conduzido.

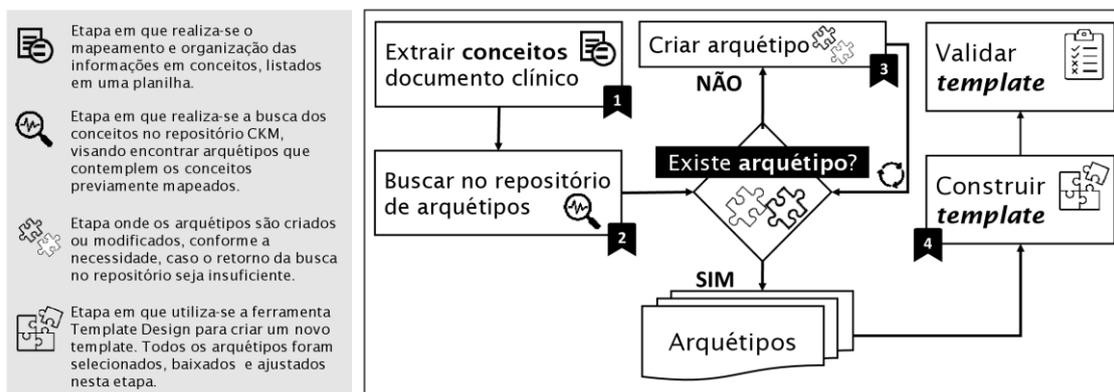


Figura 1. Processo para a construção do *template* openEHR.

Após a extração dos conceitos contidos na ficha SRAG, iniciou-se o processo de “transformação” destes para o padrão openEHR, através da ferramenta disponibilizada pela comunidade, ²*Template Designer*. Os arquétipos selecionados devem contemplar o máximo de informações possíveis da ficha. Portanto, aqueles com mais informações, que não correspondiam a ficha SRAG, não foram alterados neste primeiro momento, pois o *template* passará por uma avaliação dos profissionais da saúde das instituições parceiras do projeto. A partir deste feedback, os profissionais poderão advertir quais dados são desnecessários e se existem dados adicionais àqueles contidos na SRAG.

A pesquisa por arquétipos foi realizada diretamente na plataforma CKM, através de seu mecanismo de busca. Conforme Li *et al.* (2020), a dinâmica para realizar o processo de pesquisa das informações e construção do *template* seguiu a proposta de reutilização do máximo de arquétipos já publicados e validados pela comunidade CKM,

¹ <https://ckm.openehr.org/ckm/>

² <https://openehr.org/downloads/modellingtools/>

que correspondessem aos dados necessários. Para o *template*, não foi necessário criar arquétipos para atender a ficha SRAG original, apenas modificados quando necessário, removendo informações adicionais. Para a publicação de um novo *template* e/ou arquétipo no repositório CKM, este deve seguir o padrão e estar em inglês, assim como suas respectivas palavras-chave. Da mesma forma, a pesquisa dos conceitos mapeados da ficha SRAG foram previamente traduzidos para o inglês para aplicar a busca.

3. Resultados preliminares

O *template SARS event notification*³ foi construído envolvendo o princípio que norteia a proposta OpenEHR: padronização, reutilização e abstração de conhecimentos técnicos. A utilização de arquétipos existentes tornou o processo de criação desse novo *template* muito mais rápido e eficiente. O *template* foi composto por 27 arquétipos⁴ já publicados no CKM, sendo 9 arquétipos do tipo *Cluster*; 1 arquétipo do tipo *Composition*; 1 arquétipo do tipo *Demographic*; 1 arquétipo do tipo *Section* e 15 arquétipos do tipo *Entry*.

Um prontuário eletrônico comprometido em atender relações semânticas, proposto pelo openEHR, permite que dados possam manter seu significado e sentido, independente da interface e infraestrutura do sistema que irá manejar estes dados. Com esta abordagem, é possível diminuir as chances de erro médico, reduzir os gastos em saúde e melhorar a atenção e o cuidado aos pacientes, otimizando o sistema de saúde [Iroju *et al.* 2013]. O *template* desenvolvido abre caminho para a adoção de um modelo clínico aplicado à coleta de informações do paciente em um formato padronizado, com foco em COVID-19. O uso de padrões para armazenar e comunicar RES proporcionam diversos benefícios, dos quais destacam-se: diminuição de custos (prontuários eletrônicos permitem maior assertividade ao prestar cuidados, e evitam procedimentos repetidos) [Wang *et al.* 2003]; controle de gastos (por meio de análise de materiais utilizados, é possível inferir quais são os mais utilizados e se ocorre algum mal uso) [Ferreira *et al.* 2014]; maior controle terapêutico e menores riscos de problemas adversos (acesso total da equipe de saúde, permitindo maior assertividade terapêutica e menores chances de efeitos iatrogênicos [Foreman *et al.* 2020]).

Conforme Bacelar and Correia (2015) reunir e disponibilizar informações de saúde é um desafio, tendo em vista que as instituições de saúde não possuem um padrão próprio de estruturação de dados clínicos. Como apresentado em [Iroju *et al.* 2013] a fragmentação do serviço de saúde dificulta o entendimento do paciente como um todo, prejudicando seu cuidado integral. Sendo assim, ofertar RES integrados a fim de garantir que qualquer prestador de cuidados acesse os dados íntegros e com qualidade gera benefícios diretamente ao cidadão, recompensado com eficiência, acompanhamento qualificado, por meio da transição do cuidado em um sistema integrado de informações. O paciente tem a autonomia sobre seus dados de saúde e pode permitir ou não o compartilhamento do seu histórico clínico e, por consequência contribuir com a equipe de saúde que efetua o atendimento, a fim de melhorar o cuidado. Segundo Tang *et al.* (2006), os usuários do sistema integrado podem gerenciar suas doenças, tendo uma ampla base de dados com suas informações de saúde. É importante enfatizar que o *template* desenvolvido foi o primeiro *template* brasileiro incluído no repositório openEHR com

³ <https://ckm.openehr.org/ckm/templates/1013.26.377>

⁴ Relação de arquétipos utilizados: <https://ckm.openehr.org/ckm/templates/1013.26.377/relatedresources>

dados relacionados à COVID-19, ele foi publicado na comunidade CKM onde fica disponível para uso, críticas, sugestões e alterações por parte dos colaboradores.

4. Conclusão e perspectivas futuras

A construção do *template* baseado na ficha SRAG tem o objetivo de proporcionar de forma rápida e segura a coleta e compartilhamento de dados de saúde dos pacientes COVID-19. As instituições de saúde parceiras ainda irão avaliar o *template* quanto à eficiência na coleta dos dados e agilidade frente aos métodos atuais. O projeto visa ainda estender a exploração do *template* desenvolvido para uma harmonização com o padrão HL7 FHIR. Este cenário mostra-se promissor, uma vez que o padrão FHIR está presente em muitas empresas atualmente líderes no mercado, assim como no projeto proposto pela RNDS (no que concerne ao formato adotado para realizar a troca de dados e comunicar). Esta harmonização é vantajosa, uma vez que o padrão OpenEHR tem natureza complementar ao HL7 FHIR, sendo que o primeiro visa garantir a estrutura semântica dos dados enquanto o segundo preocupa-se em garantir a troca de dados. Outro ponto a ser abordado considera a preocupação com dados legados e a riqueza existente nas organizações ainda em formatos proprietários. Diante disto, o projeto tem o objetivo de trabalhar a conversão de registros de saúde legados, aplicando algoritmos de processamento para conversão destes ao padrão openEHR. Esforços têm sido empregados no desenvolvimento de harmonizações automatizadas entre o padrão FHIR e openEHR. Representar adequadamente as informações, bem como evitar a intervenção manual no processo de extração e conversão, e garantir qualidade nos dados que transitam entre ambos são algumas das tarefas a serem vencidas.

Cabe salientar que um modelo clínico padrão para coleta de dados, como o *template* em formato openEHR, é um passo importante no sentido da interoperabilidade semântica dos dados de saúde. A adoção do padrão possibilita a otimização da coleta de informações e redução de custos do sistema de saúde, melhor qualidade e acessibilidade das informações, bem como monitoramento, assistência e interação com pacientes. O presente projeto segue com esforços no desenvolvimento de uma interface que permita a leitura do *template*, a fim de propor um modelo de prontuário padronizado.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à CAPES (Financial Code 001), ao CNPq (Nº 309526/2020-7) e à FAPERGS (Nº 21/2551-0000118-6 e 19/2551-0001340-0), por terem financiado este projeto.

Referências

- Bacelar, G., Correia, R. (2015) *As bases do openEHR*.
- Duftschnid, G., Wrba, T., Rinner, C. (2010) "Extraction of standardized archetyped data from Electronic Health Record systems based on the Entity-Attribute-Value Model". *International Journal of Medical Informatics*. 79(8), 585–597.
- Ferreira, A., Reis, Z., Frade, S., Gaspar, J., Cruz-correia, R.J., Hadad, S., Santos, M. Dos (2014) "Proposição de um sumário de alta obstétrico visando à troca de informações, em padrão openEHR, para continuidade do cuidado materno-infantil". *Medicina (Ribeirão Preto)*. 47(Abril 2014), 59–66.

- Foreman, C., Smith, W.B., Caughey, G.E., Shakib, S. (2020) "Categorization of adverse drug reactions in electronic health records". *Pharmacology Research and Perspectives*. 8(2).
- Heymann, D.L., Shindo, N. (2020) "COVID-19: what is next for public health?". *The Lancet*. 395(10224), 542–545.
- Iroju, O., Soriyan, A., Gambo, I., Olaleke, J. (2013) "Interoperability in healthcare: benefits, challenges and resolutions". *International Journal of Innovation and Applied Studies*. 3(1), 262–270.
- Kalogiannis, S., Deltouzos, K., Zacharaki, E.I., Vasilakis, A., Moustakas, K., Ellul, J., Megalooikonomou, V. (2019) "Integrating an openEHR-based personalized virtual model for the ageing population within HBase". *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 19(1), 25.
- Lee, A.R., Kim, I.K., Lee, E. (2021) "Developing a Transnational Health Record Framework with Level-Specific Interoperability Guidelines Based on a Related Literature Review". *Healthcare*. 9(1).
- Lezcano, L., Sicilia, M.-A., Rodríguez-Solano, C. (2011) "Integrating reasoning and clinical archetypes using OWL ontologies and SWRL rules.". *Journal of biomedical informatics*. 44(2), 343–353.
- Li, M., Leslie, H., Bin Qi, Nan, S., Feng, H., Cai, H., Lu, X., Duan, H. (2020) "Development of an openEHR Template for COVID-19 Based on Clinical Guidelines". *Journal of medical Internet research*. 22(6).
- Maldonado, J.A., Marcos, M., Fernández-Breis, J.T., Giménez-Solano, V.M., Legaz-García, M. del C., Martínez-Salvador, B. (2020) "CLIN-IK-LINKS: A platform for the design and execution of clinical data transformation and reasoning workflows". *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 197, 105616.
- Mascia, C., Uva, P., Leo, S., Zanetti, G. (2018) "OpenEHR modeling for genomics in clinical practice". *International Journal of Medical Informatics*. 120, 147–156.
- Ministério da Saúde (2020) "Portaria N 454, de 20 de março de 2020". *Diário Oficial da União*. [online]. Available from: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-454-de-20-de-marco-de-2020-249091587> [Accessed April 12, 2021].
- Paim, J., Travassos, C., Almeida, C., Bahia, L., MacInko, J. (2011) "The Brazilian health system: History, advances, and challenges". *The Lancet*. 377(9779), 1778–1797.
- Roehrs, A., da Costa, C.A., Righi, R. da R., Rigo, S.J., Wichman, M.H. (2019) "Toward a Model for Personal Health Record Interoperability.". *IEEE journal of biomedical and health informatics*. 23(2), 867–873.
- Tang, P.C., Ash, J.S., Bates, D.W., Overhage, J.M., Sands, D.Z. (2006) "Personal health records: Definitions, benefits, and strategies for overcoming barriers to adoption". *Journal of the American Medical Informatics Association*. 13(2), 121–126.
- Wang, S.J., Middleton, B., Prosser, L.A., Bardon, C.G., Spurr, C.D., Carchidi, P.J., Kittler, A.F., Goldszer, R.C., Fairchild, D.G., Sussman, A.J., Kuperman, G.J., Bates, D.W. (2003) "A cost-benefit analysis of electronic medical records in primary care". *American Journal of Medicine*. 114(5), 397–403.