


# SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DO CICLO DE VIDA DAS ENTIDADES: UMA APLICAÇÃO PARA O SETOR DE SAÚDE

**SERGIO EVANGELISTA SILVA** - sergio.silva@ufop.edu.br
*UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP*

**GILDA APARECIDA DE ASSIS** - gildaaa@ufop.edu.br
*UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP*

**LUCIANA PAULA REIS** - lucianapaula@ufop.edu.br
*UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP*

**JUNE MARQUES FERNANDES** - june@ufop.edu.br
*UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP*

**VICENTE J. P. DE AMORIM** - vjpamorim@gmail.com
*UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP*

***ÁREA:*** *6. ENGENHARIA ORGANIZACIONAL*
***SUBÁREA:*** *6.4 - GESTÃO DA INFORMAÇÃO*

***RESUMO:*** *ESTE ESTUDO APRESENTA DOIS NÍVEIS DISTINTOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE (SISS): SISTEMAS DE INFORMAÇÃO ORGANIZACIONAL EM SAÚDE E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE POPULACIONAL. DELINEAMOS UMA NOVA VISÃO PARADIGMÁTICA DOS SISS, DENOMINADA SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DE SAÚDE PARA ENTIDADES AO LONGO DO SEU CICLO DE VIDA (SISECV), COMO UMA ORIENTAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISS QUE APOIEM A INFORMAÇÃO DE SAÚDE DOS INDIVÍDUOS DURANTE TODO O SEU CICLO DE VIDA. ESTE ESTUDO BASEIA-SE NA PESQUISA EM DESIGN SCIENCE RESEARCH PARA PROPOR O CONCEITO E A APLICAÇÃO DO SISECV. ESTE NOVO PARADIGMA EMERGE DA LACUNA EXISTENTE ENTRE A VISÃO ATUAL DOS SISS E AS POSSIBILIDADES PROPORCIONADAS PELO ATUAL APARATO TECNOLÓGICO. O CONCEITO DE SISECV É VALIDADO PARA UM SIS QUE APOIA A GESTÃO DE EXAMES. O DESENVOLVIMENTO DE SISECV NA SAÚDE SUGERE BENEFÍCIOS PARA OS CIDADÃOS AO PERMITIR O ACESSO DIRETO AOS SEUS DADOS DURANTE TODA A VIDA SEM A INTERMEDIAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES; PARA*

*OS MÉDICOS AO PERMITIR O ACESSO ÀS INFORMAÇÕES HISTÓRICAS DE SEUS PACIENTES; E PARA AS AUTORIDADES DE SAÚDE A MONITORIZAÇÃO SIMPLES E EFICIENTE DA INFORMAÇÃO DA SUA POPULAÇÃO. ESTA NOVA ABORDAGEM PERMITE O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS CAPAZES DE PROPORCIONAR INDEPENDÊNCIA AOS CIDADÃOS, ACESSO DIRETO ÀS SUAS INFORMAÇÕES DE SAÚDE, E PERMITE QUE AS AUTORIDADES PÚBLICAS GEREM INFORMAÇÕES DE SAÚDE POPULACIONAL DE FORMA DIRETA.*

***PALAVRAS-CHAVES:*** *SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE SAÚDE; CICLO DE VIDA; SISTEMAS DE INFORMAÇÃO POPULACIONAIS; EXAMES; PRONTUÁRIO ELETRÔNICO.*

## 1. INTRODUÇÃO

Um dos propósitos dos sistemas de informação de saúde (SISs) é ajudar os agentes de saúde pública a tomar melhores decisões para setores relacionados, fornecendo resultados relevantes (JORGE *et al.*, 2007). Os SISs são capazes de fornecer informações sobre o contexto de saúde, gerando informações de alto nível agregado, a partir do tratamento de enormes bases de dados compostas por dados de cidadãos. No Brasil, existem atualmente vários sistemas de informação governamentais que controlam dados relativos a questões de saúde pública (HIGMAN *et al.*, 2019). Esses sistemas incluem o sistema de informação sobre mortalidade, o sistema de informação sobre nascidos vivos, o sistema de informação hospitalar, o sistema de informação sobre cuidados primários e o sistema de informação sobre doenças de notificação obrigatória. Nesse contexto, informações agregadas desses diversos SISs são utilizadas para orientar diversas políticas públicas de saúde no cenário brasileiro (PAVÃO *et al.*, 2017).

A informação de saúde em nível populacional emerge de cada indivíduo de uma população. Por exemplo, o índice de vacinação é o resultado do total de cidadãos vacinados num determinado grupo-alvo pelo total de indivíduos desse grupo. Verifica-se ainda uma falta de integração entre os SISs utilizados para controlar os dados dos cidadãos na perspectiva individual, e os SISs utilizados para gerar relatórios estatísticos no nível agregado da população. Uma forma de fazer face a esta desvantagem é desenvolver SISs capazes de ligar estes dois extremos no contexto da saúde, a nível individual e a nível agregado de toda a população. Isto pode ser resolvido através do desenvolvimento de SISs para gerir a informação dos indivíduos ao longo do seu ciclo de vida (SILVA *et al.*, 2019). Neste artigo, delineamos o conceito de sistemas de informação em saúde para entidades ao longo do seu ciclo de vida (SISECV).

Esta pesquisa foi conduzida por meio da abordagem científica *design science research*. Utilizamos este conceito para desenvolver um SIS experimental capaz de gerir a informação dos cidadãos durante todo o seu ciclo de vida em dois subcontextos de saúde: exames textuais e exames de imagem. Este sistema foi implementado em escala laboratorial com base nas normas brasileiras.

O principal problema explorado por esta investigação é que não existe um sistema de gestão da informação centrado no indivíduo, de forma a gerir as diversas informações, por exemplo, informações de saúde, geradas ao longo da sua vida. Atualmente, as informações

das pessoas estão dispersas pelas diversas instituições que as pessoas acessam. Assim, a centralização das informações na nuvem representa um grande avanço na área de gestão de informações pessoais, o que justificou o desenvolvimento desta pesquisa. Este artigo contribui principalmente para abrir novos caminhos e apresentar novos insights para o desenvolvimento de SISs que, ao mesmo tempo, proporcionem mais acesso dos cidadãos às suas informações e a capacidade das autoridades de saúde monitorarem e controlarem diretamente os problemas de saúde de sua população com transparência e agilidade.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Sistemas de informação de saúde no Brasil

Apesar da evolução das tecnologias de informação e comunicação (TICs), a maioria dos Sistemas de Informação (SIs) manipula as informações de forma organizacional proprietária (WASSERSTRUM *et al.*, 2019; SINDEREN & ALMEIDA, 2011; SAMMON & ADAM, 2005). No Brasil, a maior parte das informações pessoais de saúde dos cidadãos, como consultas, exames clínicos, vacinas administração, estão restritos ao sistema enterprise resource planning (ERPs) de diferentes organizações de saúde como hospitais e clínicas (DUNN *et al.*, 2016; FERRONATO *et al.*, 2016; FERNANDES *et al.*, 2015; KAUSHIK & RAMAN, 2015; VALLE & CARVALHO, 2015). Esta informação é regularmente controlada por diferentes organizações o que dificulta o acesso direto a esta por parte dos cidadãos. Por exemplo, quando um cidadão vai a um novo médico, é improvável que este profissional de saúde tenha acesso a todo o histórico de saúde deste paciente, como exames, ocorrências, etc. Como resultado, os cidadãos dependem das organizações de saúde para acessar suas informações (DUNN *et al.*, 2016; HULLAVARAD *et al.*, 2015; FRET, 2012). Denominaremos os SISs que apoiam a informação sobre os cidadãos, como sistemas de informação organizacional de saúde (SIOS).

No nível de informação de saúde de uma população, a autoridade de saúde no Brasil possui diversos SIS de informações dedicados a gerar informações estatísticas sobre diversos assuntos de sua população. Esses SIS incluem sistemas de informação de atenção básica, sistemas de informação hospitalar, sistemas de informação de notificação de doenças, entre outros (FLETT, 2011). Os indicadores brasileiros de natalidade e mortalidade, epidemias, pandemias, programas e políticas de saúde são obtidos a partir dos registros contínuos desses SISs governamentais (PAVÃO, 2017; FLETT, 2011; HULLAVARAD *et al.*, 2011). Tendo em vista estes diversos sistemas, é possível deduzir que nem sempre eles se encontram

integrados, de modo que as informações devem ser transferidas entre eles gerando considerável esforço.

## 2.2 Sistemas de Informação Para Suporte ao Ciclo de Vida das Entidades

Ainda é recente o advento de SISs capazes de apoiar a gestão da informação de uma determinada entidade ao longo do seu ciclo de vida. Alguns trabalhos delineiam SIs capazes de gerenciar informações sobre produtos no contexto fabril (AZEVEDO *et al.*, 2017; FERREIRA *et al.*, 2017; HEDBERG *et al.*, 2017; HELU *et al.*, 2017). Do ponto de vista humano, alguns trabalhos se dedicam a delinear SIs que apoiam a gestão da informação ao longo do tempo. Alguns exemplos são a criação de memórias digitais através celulares (DOBBINS *et al.*, 2014) e a gestão de arquivos pessoais (GÜLDENPFENNIG & FITZPATRICK, 2015).

Esses trabalhos sugerem o desenvolvimento de SIs voltados para a gestão de informações de entidades, como pessoas e produtos, que extrapolam os limites de uma determinada organização. Essa abordagem também pode ser observada no contexto da saúde, enquanto o desenvolvimento de SIs é capaz de gerenciar informações de saúde de pacientes, que transcendem as fronteiras de uma organização e estão em estágio inicial de desenvolvimento (KUMAR & MOSTAFA, 2019; AYATOLLAH *et al.*, 2016; KIM *et al.*, 2012; KLASNJA & PRATT, 2012; CONSTANTINESCU *et al.*, 2011). Chamamos esse tipo de gerenciamento de informações como gerenciamento de informações trans organizacional.

Um exemplo de SI com capacidade trans organizacional pode ser observado no SI implementado por um estado indiano. Nele, pode-se observar a integração de informações médicas de pacientes em um banco de dados unificado, dando-lhes consistência e transcendendo hospitais e agentes médicos específicos (KAUSHIK & RAMAN, 2015). Recentemente, no Brasil, manifestaram-se ações no sentido de integrar os dados de saúde dos cidadãos em um SI único e unificado (FERRONATO *et al.*, 2016). Além disso, um trabalho específico delineia uma ontologia para integração de informações em saúde no contexto de cidades inteligentes (VALLE & CARBALHO, 2015). Ao mesmo tempo, outro apresenta acesso à informação das consultas médicas, transcendendo os limites das unidades de saúde particulares (CONNASS, 2019).

Com todo este progresso em SI, surgiram alguns desafios conceptuais. Primeiramente, todos esses SIs deveriam ser classificados como sistemas de informação de saúde organizacionais controlando informações na perspectiva organizacional, e não estão

integrados para permitir as funcionalidades dos sistemas de informação de saúde pessoais, que permitem às autoridades de saúde extraírem informações relevantes na implementação de políticas públicas. Em segundo lugar, a informação é predominantemente gerida a partir de uma perspectiva de controle organizacional (WASSERSTRUM *et al.*, 2019).

Na verdade, o cidadão não tem acesso livre às suas informações armazenadas nos sistemas de informação de saúde organizacionais. Mesmo os exemplos abordados anteriormente sugerem o desenvolvimento de SIs com capacidades de gestão de informação trans organizacional. Estes SIs são temáticos; ou seja, cada sistema concentra-se na gestão de um tipo específico de informação em saúde (GÜLDENPFENNIG & FITZPATRICK, 2015; KAUSHIK & RAMAN, 2015; VALLE & CARVALHO, 2015; DOBBINS, 2014). Embora esta situação represente um avanço em comparação com os SIs de saúde tradicionais, os dados destes novos SIs sobre diferentes temáticas (e.g., consultas, exames etc.) permanecem dispersos em diferentes bases de dados de diferentes SIs.

## 3. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE PARA ENTIDADES AO LONGO DO SEU CICLO DE VIDA (SISECV)

Para sanar as questões apontadas nas secções anteriores, é necessário o desenvolvimento de SIs que, além da capacidade de gestão de informação trans organizacional, sejam capazes de gerir informações sobre múltiplos temas num mesmo repositório de informação. No contexto da saúde, isto significa o desenvolvimento de SISs capazes de gerenciar a informação dos cidadãos em múltiplos subcontextos de saúde (e.g., exames, consultas, medicamentos, vacinas, diagnósticos, etc.) de forma virtualmente única. Chamamos os SIs com esta capacidade de sistemas de informação para o ciclo de vida das entidades (SISECV), que são SIs capazes de gerir a informação dos cidadãos sobre múltiplos contextos e subcontextos, desde o seu nascimento até a sua morte. No contexto da saúde, estes SIs serão denominados sistemas de informação em saúde para o ciclo de vida da entidade (SISCVEs).

Atualmente, no contexto da saúde, um indivíduo gera diversos tipos de informações, como cartões de vacinação, radiografias, imagens de ultrassom, faturas de consultas (FERRONATO *et al.*, 2016; FERNANDES *et al.*, 2015; VALLE & CARVALHO, 2015), em diversos formatos, como papel, arquivos portáteis em formato de documento, vídeos, imagens e outros. Isto implica que o desenvolvimento de SISCVEs deverá ser capaz de fornecer alta

interoperabilidade entre dados e garantir acesso direto às informações dos pacientes de diferentes locais através da internet.

Devido à mudança de uma perspectiva de SIs baseada em subcontextos únicos de saúde para uma visão capaz de apoiar a gestão da informação de múltiplos subcontextos. É necessário desenvolver SISCVEs capazes de fornecer uma estruturação semântica refinada (SILVA *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2017; FERRONATO *et al.*, 2016), para o armazenamento adequado da informação e posterior recuperação. Outro desafio surge quando se consideram muitas situações de geração de informação. Indivíduos que participam de eventos sociais (por exemplo, consultas médicas, eventos escolares, pagamentos e assim por diante) geralmente não conseguem acessar as informações dos documentos gerados nesses eventos em formato digital.

Dada a necessidade de promover a interoperabilidade entre diversos SIs existentes, é necessário incorporar a flexibilidade do sistema, modelos de grupos abertos e padrões de dados (HIGMAN *et al.*, 2019). As tecnologias atuais disponíveis para a sociedade, como a computação em nuvem (NEWMAN *et al.*, 2016; PANG *et al.,* 2015; VALLE & CARVALHO, 2015), e a computação móvel (CHATTERJEE *et al.*, 2017; FERNANDES *et al.*, 2015; GÜLDENPFENNIG & FITZPATRICK, 2015; DOBBINS *et al.*, 2014) podem permitir o desenvolvimento de SISCVEs capazes de resolver este problema. Atualmente é a atual infraestrutura de serviços de e-mail fornecida pelos grandes fornecedores de SIs o ponto mais próximo para apoiar a gestão da informação das entidades (pessoas, organizações, animais e objetos) ao longo do seu ciclo de vida. Assim, atualmente, uma entidade ativa (uma pessoa) é capaz de controlar todos os e-mails recebidos associados a uma conta específica. O desenvolvimento de SISCVEs pode estender este nível de controle por parte dos cidadãos às suas informações pessoais de saúde.

## 4.METODOLOGIA

Esta pesquisa compreendeu duas etapas, sendo que adotamos duas abordagens de pesquisa complementares. Primeiramente, utilizamos a abordagem qualitativa (CUADRA-HERNANDEZ *et al.*, 2018; VALLE & CARVALHO, 2015) para coletar dados principalmente, no sentido de desenvolver um SI que, mesmo em escala laboratorial, pudesse incorporar procedimentos condizentes com a realidade. Desenvolvemos um protocolo de coleta de dados sobre dois subcontextos dos sistemas de saúde brasileiros, a saber, as práticas atuais na vacinação das populações, como a gama de vacinas, a idade de sua administração e

rotinas básicas para sua administração, e equivalentes procedimentos nos exames de saúde. As principais práticas nesta etapa foram entrevistas, questionários, visitas e análise documental dos dados coletados nos questionários, o que construiu uma estreita ligação com os dados empíricos. Essas informações foram obtidas por meio de visitas e entrevistas em um hospital no Brasil.

Na segunda etapa utilizamos a pesquisa em *design science research* (PEFFERS *et al.*, 2007; GREGOR & KEVNER, 2013), como um método positivo capaz de permitir através de uma comparação com os métodos atuais, e as reais possibilidades proporcionadas pelas tecnologias disponíveis, como a computação móvel e em nuvem, e propor formas mais eficientes da administração da informação de saúde dos pacientes sob a perspectiva da gestão da informação ao longo do ciclo de vida das entidades. Na verdade, através da pesquisa em *design science research*, desenvolvemos um SI, que é um artefato que surgiu através da combinação de tecnologias de nuvem e computação móvel. Como SIS experimental, este sistema permite a gestão de informações de apoio aos subcontextos de exames e vacinação em escala laboratorial e experimental.

## 5.RESULTADOS

Nesta seção, delineamos os principais aspectos do Saúde por Toda Vida (StV), que consiste em um SI, que tem como objetivo apoiar a gestão da informação dos cidadãos ao longo do seu ciclo de vida. Este SI sugere a possibilidade de apoiar a gestão da informação dos cidadãos numa perspectiva trans organizacional. Trata-se de um SI implementado e testado em escala laboratorial, que conta com um número reduzido de utilizadores. Com foco em saúde, o StV visa integrar as diversas informações de saúde dos indivíduos em um único local na nuvem. Instituições de saúde, por exemplo, como hospitais e clínicas, poderiam visualizar informações consolidadas no âmbito de seus clientes. O desenvolvimento de tais SIs em escala real permitiria às autoridades de saúde obterem diversos tipos de relatórios de problemas de saúde através da informação consolidada de pacientes individuais.

Este cenário proposto apresenta uma contribuição para a literatura, pois propõe uma estrutura alternativa de fluxo de informações. A Tabela 1 apresenta uma comparação entre os dois modelos, o corrente com uma visão da informação pertencente à organização, e outro baseado em informação não restrita à uma organização, mas registrada e compartilhada por múltiplas organizações.

TABELA 1 – Comparação entre o cenário corrente e o proposto no que tange a gestão da informação de indivíduos

| | **Cenário corrente** | **Cenário proposto** |
|---|---|---|
| Fluxo de informação | Centralizado em cada instituição | A informação de cada paciente é armazenada na nuvem, em que a informação de um paciente é registrada por diferentes organizações |
| Localização da informação | Cada organização possui uma base de dados de seus pacientes | A informação é armazenada em nuvem e compartilhada por diferentes organizações |
| Meios de compartilhamento da informação | Físico e digital via sistema de informação | Digital em nuvem |

Fonte: Os autores.

O principal método de autenticação utilizado no sistema StV é a dupla E-mail/Senha. Ao se cadastrar, o usuário deverá fornecer um e-mail ativo e digitar uma senha para acessar o webservice. Como tal, o desenvolvimento destes SIs nos contextos de saúde, é de crucial importância para o rastreio de forma eficiente da informação de saúde dos cidadãos ao longo de toda a sua vida.

O StV suporta informações de saúde sobre dois subcontextos de exames, exames de imagem e exames textuais. Atualmente, os exames realizados são entregues pessoalmente ao paciente ou pessoa autorizada, após processamento em formato material (papel ou imagem). O StV utiliza o serviço de banco de dados em nuvem Google Firebase para hospedá-lo. Um repositório Gitlab foi criado para gerenciar o código-fonte. O projeto utilizou as linguagens de programação JavaScript, CSS e HTML para implementação de serviços web. Os usuários foram categorizados em dois grupos diferentes, pessoais e institucionais. O software organiza as informações de acordo com sua semântica. Na função de organização, o usuário pode inserir relatórios de testes laboratoriais, fornecendo metadados sobre os documentos carregados. A um evento estão relacionados diversos stakeholders, e consequentemente, o papel de cada um (médico, bioquímico, paciente, etc.). O usuário poderá inserir os relatórios finais dos testes laboratoriais somente quando for um desses participantes.

Atualmente, o fluxo de informações de um atendimento é o seguinte: 1) inicialmente o médico solicita um exame laboratorial cuja requisição é emitida em papel ou arquivo digital no sistema ERP; 2) o técnico de laboratório entrega os resultados dos testes em relatório provisório (papel); 3) o bioquímico aprova o relatório provisório em questão como relatório final de exames laboratoriais, que não pode ser alterado.

Na nova abordagem utilizando no SI implementado todos os interessados que se inscreveram no mesmo evento (evento de teste laboratorial) terão acesso a um único documento compartilhado, que será armazenado no diretório pessoa física. Todas as partes interessadas envolvidas em eventos de saúde registrados pelo StV deverão reconhecer a participação no evento durante o próximo acesso, para terem permissão para visualizar o documento compartilhado que foi carregado.

Essas funcionalidades disponibilizadas pelo StV manifestam de forma paradigmática a real possibilidade de mudança em SIs organizacionais. Atualmente, todos os registos eletrônicos de saúde dos cidadãos estão dispersos em vários SIs, pertencentes a diferentes organizações de saúde (hospitais, clínicas, laboratórios, etc.). Assim, tanto quanto sabemos, atualmente, um indivíduo adulto não tem acesso a todos os documentos de saúde gerados desde o seu nascimento até o presente momento. Como tal, o desenvolvimento de SIs com funcionalidades semelhantes e com mais funcionalidades que StV poderia ser de grande importância para garantir mais acesso aos cidadãos a todas as suas informações de saúde.

Dado que o objetivo do desenvolvimento de um SI para gestão de informação de saúde de indivíduos capaz de armazenar toda a informação de saúde de um cidadão, isto coloca como consequência um SI que irá armazenar e gerir uma enorme quantidade de informação sob a forma de documentos em diversos formatos. Para isso, um SI deve estar preparado para gerenciar informações de múltiplos contextos e múltiplos formatos (e.g., textuais, vídeos, imagens e outros) com múltiplas semânticas relacionadas ao contexto macro saúde (e.g., odontologia, cartões de vacinação, exames, registros internacionais, boletins, entre outros subcontextos).

Como método adicional para validar o StV, alunos de graduação de uma turma de avaliação de Sistemas Interativos realizaram uma inspeção de usabilidade do protótipo. O método da via cognitiva foi levado em consideração para avaliar a facilidade de aprendizagem de tarefas para organizações de saúde e perfis de pacientes. Os avaliadores inspecionaram a compatibilidade das ações projetadas para as tarefas do usuário com a forma como ele executa as tarefas. Como resultado, problemas de interação foram descobertos e corrigidos na implementação da versão final.

## 6.DISCUSSÃO

Graças à sua nova orientação paradigmática, o StV oferece uma série de novas funcionalidades e benefícios. Até onde sabemos, essas funcionalidades ainda não são fornecidas nos atuais sistemas de informação de saúde baseados em abordagens tradicionais. Primeiro, a implementação de um sistema similar ao StV permitiria ao cidadão comum um maior nível de controle e acesso às suas informações, sendo que todos os seus exames de saúde ficam registrados em sua conta pessoal. Como consequência, a manutenção de todos os exames de um cidadão no mesmo repositório é fundamental para o aprimoramento das decisões dos profissionais de saúde sobre o que uma pessoa consultará ao longo de sua vida.

Em segundo lugar, ao nível da informação sobre uma população sistemas similares ao StV poderiam abrir caminhos para o desenvolvimento de módulos capazes de fornecer às autoridades de saúde informações importantes sobre diferentes questões relacionadas com a saúde da sua população, através do acesso direto aos registos de cada indivíduo da sua população. Esta possibilidade é superior à forma atual de obtenção de informação estatística sobre populações, onde os agentes de saúde primários (clínicas, hospitais, etc.), deveriam inserir informações dos seus atuais ERPs nos sistemas de informação utilizados pelas autoridades públicas para controle da informação populacional.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, os conceitos propostos de SIs capazes de gerenciar informações ao longo do ciclo de vida de entidades representam uma mudança de paradigma em comparação com a visão tradicional dos sistemas de informação organizacional em saúde. Este conceito de gestão da informação é validado através da apresentação do StV, que é sistema em escala laboratorial desenvolvido para permitir ao cidadão o controle de seus exames (textos e imagens) em um repositório centralizado com acesso independente pela internet.

A implementação do StV sugere que num futuro próximo será possível o desenvolvimento de SIs capazes de reunir num mesmo repositório lógico todos os dados relevantes. informação dos cidadãos, numa perspectiva longitudinal ao longo de todo o seu ciclo de vida. No contexto da saúde, esta situação pode trazer diversos benefícios. Por exemplo, um médico poderia acessar todas as informações anteriores relevantes de um paciente, o que poderia melhorar a qualidade da tomada de decisão. Em contraste, no nível populacional, as autoridades públicas poderiam obter vários tipos diferentes de índices gerais

de saúde sobre as suas populações. Este fato pode resultar em um desenvolvimento mais focado de políticas públicas para apoiar as necessidades de saúde da população.

Atualmente, a implementação do StV coloca vários desafios. Entre eles, destacamos o desenvolvimento de mecanismos de segurança da informação, como a garantia de acesso à informação apenas às entidades inscritas no evento; dados privados; prevenção de perda de informações, entre outros. Do ponto de vista do modelo de negócio, é também necessário redefinir quem são os proprietários da informação gerada num evento (o cidadão, a organização que presta o serviço, os funcionários que o executam, e assim por diante). Outro desafio é a integração destes tipos de SI com os sistemas disponíveis em cada organização, viabilizando a gestão do conhecimento nestes ambientes. Este artigo abre caminhos para pesquisas sobre um novo conceito de singularidade da informação. Atualmente, a ideia de consistência da informação prevalece numa perspectiva restrita ao ambiente organizacional, que é a base do modelo de dados entidade-relacionamento. Este artigo abre caminho para explorar o conceito de consistência da informação a partir de uma perspectiva que ultrapassa as fronteiras organizacionais, possibilitando reunir as informações de diferentes instituições em um espaço de dados único. Além disso, esta abordagem inicia um debate relevante sobre como utilizar as tecnologias de informação disponíveis para desenvolver SIs mais funcionais para os cidadãos e as organizações de saúde, que consideram que o acesso à informação transcende os limites de uma determinada organização.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) (www.ufop.br), ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP-UFOP), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG, projeto número APQ-00951-22), pelo apoio e financiamento durante o desenvolvimento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, A.; FARIA, J.; FERREIRA, F. **Supporting the entire life-cycle of the extended manufacturing enterprise.** Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, vol. 43, p.2-11, 2017.

AYATOLLAHI, H., *et al.* **Type 1 diabetes self-management: developing a web-based telemedicine application.** Health information management journal, vol. 45, n.1, p.16-26, 2016.

CONSTANTINESCU, L.; KIM, J.; FENG, D. **SparkMed: a framework for dynamic integration of multimedia medical data into distributed m-health systems**. IEEE

Transactions on Information Technology in Biomedicine, vol. 16, n.1, p.40-52, 2011.

CONASS – CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE < **http://www.conass.org.br/consensus/e-sus-atencao-basica-e-lancado-pelo-ministerio-da-saude/>.** Acessado em 05 de outubro de 2019.

CHATTERJEE, S.; SARKER, S.; SIPONEN, M. **How do mobile ICTs enable organizational fluidity: toward a theoretical framework.** Information & Management, vol. 54, n.1, p.1-13, 2017.

CUADRA-HERNÁNDEZ, S. M., *et al.* **Experiences and perceptions of people who use heroin: public health lessons from Hermosillo, Mexico**. Cadernos de saude publica, vol. 34, p.e00179417, 2018.

DOBBINS, C., *et al.* **Creating human digital memories with the aid of pervasive mobile devices.** Pervasive and Mobile Computing, vol. 12, p.160-178, 2014.

DUNN JR, W.D., *et al.* REDLetr: **Workflow and tools to support the migration of legacy clinical data capture systems to REDCap**. International journal of medical informatics, vol. 93, p.103-110, 2016.

FLETT, A. **Information Management Possible? Why is information management so difficult?** Business information review, vol. 28, n.2, p.92-100, 2011.

FERNANDES, E. TURINE, M., CAGNIN, M., **SIGS-S mobile saúde - A mobile application to Support the Collection of Health Data.** In XI - Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, p. 227-234, 2015.

FERREIRA, F. *et al.* **Product lifecycle management in knowledge intensive collaborative environments: An application to automotive industry.** International Journal of Information Management, vol. 37, n. 1, p. 1474-1487, 2017.

FERRONATO, A. C. C.; PIRES, F. R., BERNARDINI, F. C., **Um modelo para integração de dados na área da saúde governamental.** In XII – Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, p. 124-127, 2016.

FRIAS, P. G. de, *et al.* **Utilização das informações vitais para a estimação de indicadores de mortalidade no Brasil: da busca ativa de eventos ao desenvolvimento de métodos.** Cadernos de Saúde Pública, vol. 33, p. e00206015, 2017.

HEDBERG JR, T., *et al.* **Toward a lifecycle information framework and technology in manufacturing**. Journal of computing and information science in engineering, vol. 17, n.2, p. 021010, 2017.

GREGOR, S.; HEVNER, A. R. **Positioning and presenting design science research for maximum impact.** MIS quarterly, p. 337-355, 2013.

GÜLDENPFENNIG, F.; FITZPATRICK, G. **Personal digital archives on mobile phones with MEO.** Personal and Ubiquitous Computing, vol. 19, p. 445-461, 2015.

HELU, M.; HEDBERG JR, T.; FEENEY, A. B.. **Reference architecture to integrate heterogeneous manufacturing systems for the digital thread**. CIRP journal of manufacturing science and technology, vol. 19, p. 191-195, 2017.

HIGMAN, S., *et al.* **Designing interoperable health information systems using enterprise architecture approach in resource-limited countries: a literature review**. The International journal of health planning and management, vol. 34, n.1, p. e85-e99, 2019.

HULLAVARAD, S.; O'HARE, R.; ROY, A. K. **Enterprise Content Management solutions—Roadmap strategy and implementation challenges**. International Journal of Information Management, v. 35, n. 2, p. 260-265, 2015.

JORGE, M. H. P. M.; LAURENTI, R.; GOTLIEB, S. L.D. **Quality analysis of Brazilian vital statistics: the experience of implementing the SIM and SINASC systems**. Ciência & Saúde Coletiva, vol. 12, n.3, p. 643, 2007.

KIM, T.; KIM, H. **A healthcare system as a service in the context of vital signs: Proposing a framework for realizing a model.** Computers & Mathematics with Applications, vol. 64, n.5, p. 1324-1332, 2012.

KLASNJA, P.; PRATT, W. **Healthcare in the pocket: mapping the space of mobile-phone health interventions.** Journal of biomedical informatics, vol. 45, n.1, p. 184-198, 2012.

KUMAR, M.; MOSTAFA, J. **Research evidence on strategies enabling integration of electronic health records in the health care systems of low-and middle-income countries: A literature review.** The International Journal of Health Planning and Management, vol. 34, n. 2, p. e1016-e1025, 2019.

KAUSHIK, A.; RAMAN, A. **The new data-driven enterprise architecture for e-healthcare: Lessons from the Indian public sector.** Government Information Quarterly, vol. 32, n.1, p. 63-74, 2015.

NEWMAN, R., *et al.* **Web 2.0—The past and the future**. International Journal of Information Management, vol. 36, n.4, p. 591-598, 2016.

PAVÃO, A. L. B, *et al.* **The role of Brazilian National Health Information Systems in assessing the impact of Zika virus outbreak**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, vol. 50, p. 450-457, 2017.

PANG, Z., *et al.* **Design of a terminal solution for integration of in-home health care devices and services towards the Internet-of-Things**. Enterprise Information Systems, vol. 9, n.1, p. 86-116, 2015.

PEFFERS, K., *et al.* **A design science research methodology for information systems research.** Journal of management information systems, vol. 24, n.3, p. 45-77, 2007.

SAMMON, D.; ADAM, F. **Towards a model of organisational prerequisites for enterprise-wide systems integration: Examining ERP and data warehousing**. Journal of Enterprise Information Management, vol. 18, n. 4, p. 458-470, 2005.

SANTOS, P., *et al.* **Revisão Sistemática da Literatura sobre ranking de Relacionamentos na Web Semântica**. Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI), p. 32-39, 2017.

SILVA, S. E., *et al.* **Proposta de um construto para gestão da informação no ciclo de vida dos agentes.** Perspectivas em Ciência da Informação, vol. 24, n. 2, p. 14-34, 2019.

VAN SINDEREN, Marten; ALMEIDA, Joao Paulo A. **Empowering enterprises through next-generation enterprise computing.** Enterprise Information Systems, vol. 5, n. 1, p. 1-8, 2011.

VALLE, T. B., CARVALHO, D. B. F. **Avaliação do uso da plataforma de criação de prontuários eletrônicos sana para especialistas de saúde básica**. In XI - Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, p. 431-438, 2015.

WASSERSTRUM, Y., *et al.* **Personalized diabetes management recommendations at hospital discharge based on a computerized, pre-hospitalization clinical profile analysis: A prospective, electronic health records–based study**. The International Journal of Health Planning and Management, vol. 34, n. 4, p. e1854-e1861, 2019.

.

.