

Superando a histórica fragmentação de dados no SUS: interoperabilidade em Recife e na Ebserh

Overcoming the historical fragmentation of data in the SUS: Interoperability in Recife and EBSEH

Hêider Aurélio Pinto¹, José Santos Souza Santana¹, Ana Maria Freire de Souza Lima², Arthur Chioro¹

DOI: 10.1590/2358-28982025E110011P

RESUMO Este estudo teve por objetivo descrever e analisar a integração das experiências de desenvolvidas por Recife-PE e pela Ebserh, que criou a primeira federação de dados de Registro Eletrônico de Saúde entre dois barramentos de interoperabilidade. Em ambas, há integração das informações clínicas, com disponibilização para o usuário e para profissionais de saúde. Em Recife, a interoperabilidade foi possível mediante a Plataforma Saúde Conectada, que incorporou uma plataforma eletrônica de uma Encomenda Tecnológica realizada em 2019 pela Fundação Estatal Saúde da Família da Bahia. Já na Ebserh, os seus 45 hospitais passaram a interoperar os dados de mais de 25 milhões de usuários por meio de uma plataforma própria, com tecnologia semelhante à incorporada por Recife. Em junho de 2023, as duas plataformas passaram a interoperar. Além do recebimento de prêmios nacionais pelo ineditismo, efetividade, abrangência e eficiência, o caso mostra soluções e caminhos, incluindo o projeto de interoperabilidade e seu modelo tecnológico. Além disso, a fragmentação das informações nos diferentes sistemas, prontuários eletrônicos e outras aplicações foi superada, melhorando a integralidade do cuidado, a capacidade de análise de dados e a tomada de decisão.

PALAVRAS-CHAVE Saúde digital. Interoperabilidade da informação em saúde. Sistemas de informação em saúde. Troca de informação em saúde.

ABSTRACT *This study aimed to describe and analyze the integration of experiences developed by Recife-PE and EBSEH, which created the first federation of data from electronic health records between two enterprise service Bus. In both cases, data were integrated and made available to patients and healthcare professionals. In Recife, interoperability was achieved through Connected Health, which incorporated an electronic platform from a technological order implemented in 2019 by the State Family Health Foundation of Bahia. At EBSEH, 45 hospitals began to interoperate the data of more than 25 million users through their own platform, with technology similar to that incorporated by Recife. In June 2023, the two platforms began to interoperate. In addition to receiving national awards for its originality, effectiveness, scope, and efficiency, the case shows solutions and paths, including the interoperability project and its technological model. In addition, the fragmentation of data across different systems, electronic medical records, and other applications was overcome, improving the integrality of care, the capacity for data analysis, and decision-making.*

KEYWORDS *Digital health. Health information interoperability. Health information systems. Health information exchange.*

¹Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) - São Paulo (SP), Brasil.
heiderpinto.saude@gmail.com

²Universidade Federal da Bahia (UFBA) - Salvador (BA), Brasil.



Introdução

Objeto de muitos desafios, promessas e preocupações, o processo de transformação digital é uma estratégia central para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e fortalecer os sistemas de saúde, em especial, ante o desafio da transição epidemiológica e do aumento dos custos em saúde¹⁻⁴. A cada dia, multiplicam-se as soluções apresentadas para resolver todos os tipos de problemas, o que reforça a preocupação com a capacidade de os gestores do Sistema Único de Saúde (SUS) tomarem decisões de incorporação de tecnologias de modo crítico, custo-efetivo^{2,5} e atentos à obrigação legal de proteger a privacidade dos dados pessoais⁶. É possível formular e implementar políticas e estratégias de saúde digital com resultados concretos, que apontem para a melhoria de desempenho, fortalecimento e desenvolvimento sustentável do SUS; sejam custo-efetivas; e estejam em conformidade com a legislação?

Este estudo busca aprender com a experiência da implementação da estratégia de interoperabilidade de Recife-PE, da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh) e da interface entre elas, para refletir sobre essa questão.

Durante o século XX, o campo da saúde foi transformado por inovações tecnológicas que promoveram significativos avanços em diagnóstico e tratamento de diversas doenças. O desenvolvimento de novas vacinas, medicamentos e dispositivos médicos expandiu as opções terapêuticas para condições antes consideradas sem solução, resultando em aumento sem precedentes na expectativa de vida da população. O século XXI acelerou esse processo, com desenvolvimento e uso intensivos de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), incluindo a Inteligência Artificial (IA), na área da saúde. Está em curso um processo de mudanças profundas nas formas de cuidado, vigilância e controle de doenças, bem como na gestão de serviços e sistemas de saúde^{2,7,8}.

Apesar dos evidentes benefícios

proporcionados pelo avanço científico e tecnológico, o elevado custo das novas tecnologias tem gerado um aumento contínuo dos gastos em saúde, desafiando a sustentabilidade dos sistemas e ampliando as desigualdades no acesso aos serviços entre diferentes grupos socioeconômicos^{2,5}. Isso contribuiu para o aumento progressivo dos custos na área da saúde, impulsionados por uma inflação mais alta que a inflação geral, pela adoção de tecnologias sem avaliação de benefícios para usuários e sistemas de saúde e pela transição epidemiológica em curso.

O aumento da expectativa de vida, o envelhecimento populacional e as transformações nos hábitos de vida e trabalho (associados ao aumento da prevalência de doenças crônicas), além de ampliarem os custos do sistema de saúde, demandam um modelo de atenção mais personalizado, com cuidado contínuo e integral que estimule o engajamento do paciente em autocuidado, bem como atuação interprofissional e coordenação entre serviços da rede de saúde.

Há significativo crescimento no mercado de soluções de TIC para a saúde, com interesse e enfoque em ofertas que visem a essas necessidades. Há, também, muita variação entre as soluções disponíveis em termos de pertinência, efetividade, eficiência e preços. Por isso, é fundamental que gestores e operadores de sistemas e serviços de saúde busquem inovações viáveis, custo-efetivas, que melhorem a eficiência e o desempenho do sistema de saúde e reduzam as desigualdades^{1,2,5}.

Nesse contexto, têm se intensificado o interesse, as menções e o investimento em interoperabilidade, integração e troca de informações entre profissionais, serviços e instituições de saúde. Houve um salto significativo na disponibilidade de soluções de atendimento remoto, autocuidado e coordenação do cuidado, e, cada vez mais, fala-se em inteligência de dados e uso de IA⁹.

A informatização dos serviços de saúde possibilitou que as informações clínicas deixassem de ser físicas e se tornassem digitais.

Entretanto, ainda há uma grande fragmentação das informações devido à coexistência de diversas soluções de prontuário eletrônico, públicas e privadas, muitas vezes destinadas a níveis de atenção e tipos de serviços de saúde específicos, bem como de dezenas de sistemas de informação, em um sistema de saúde que deve abranger todo o País¹⁰.

Quando as informações clínicas não acompanham o itinerário do usuário, nos diferentes níveis de atenção, na regulação assistencial ou na vigilância, dificultam a efetividade e eficiência da atenção, a qualificação das decisões clínicas em tempo oportuno e, além disso, condicionam a efetividade de estratégias de telessaúde e coordenação do cuidado. A integração dessas informações em grandes bancos de dados normalizados é fundamental para ampliar o uso, a capacidade e os resultados de ferramentas de análise de dados; gerar conhecimento; e promover aplicação e desenvolvimento de soluções preditivas e de IA.

Para integrar esses dados, é necessário haver interoperabilidade, definida como a habilidade de dois ou mais sistemas ou componentes trocarem informação e serem capazes de utilizar a informação trocada¹¹. Portanto, interoperar as bases de dados e soluções de TIC em uso é uma estratégia fundamental para melhorar a atenção integral à saúde, qualificar a gestão do SUS e acelerar o desenvolvimento científico e tecnológico^{3,7}. Ciente disso, o Ministério da Saúde (MS) regulamentou, em 2011, o uso de padrões de interoperabilidade e informação em saúde para sistemas de informação em saúde no âmbito do SUS, nos níveis municipal, distrital, estadual e federal, e para os sistemas privados e do setor de saúde suplementar¹².

Nesse contexto, o município de Recife e a Ebserh desenvolveram experiências de interoperabilidade que têm recebido premiações e destaque nacional. Em ambas, há integração das informações clínicas, com disponibilização para o usuário e profissionais de saúde responsáveis por seu itinerário de cuidado nos diferentes serviços. Em agosto de 2022, a Ebserh passou a interoperar os dados clínicos

de seus Hospitais Universitários (HU). Em setembro de 2022, Recife começou a implementar estratégia que interoperava dados de atendimento clínico dos três níveis de atenção, de exames, medicamentos, imunização, regulação, vigilância etc.

Concretamente, se um cidadão que faz tratamento no HU de Brasília precisar ser atendido no HU de Recife, o profissional de saúde conseguirá acessar seu histórico clínico, incluindo exames e prescrições, por meio do Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU), prontuário eletrônico da Ebserh. Em Recife, em qualquer ponto da Rede de Atenção à Saúde (RAS), o profissional de saúde tem acesso a todos os dados clínicos do usuário por meio de Registro Eletrônico de Saúde (RES) que interoperava dados de 12 sistemas e aplicações, sendo 4 prontuários eletrônicos (públicos e privados) e 8 sistemas de informação e aplicações, federais e do próprio município.

A construção da interoperabilidade em Recife foi possível pela incorporação da Plataforma Eletrônica da Saúde (iPES), rebatizada de 'Saúde Conectada' e internalizada por sua empresa estatal, a Empresa Municipal de Informática (Emprel). A iPES teve sua primeira versão construída por meio de uma Encomenda Tecnológica (ET), cujo desafio foi desenvolver uma solução que conseguisse fazer gestão integrada e unívoca da informação e que criasse um ecossistema de inovação para promover desenvolvimento tecnológico na saúde¹³. Essa ET foi realizada em 2019 pela Fundação Estatal Saúde da Família (Fesf-SUS), entidade pública criada por 69 municípios, com participação do governo da Bahia.

A ET produziu uma plataforma de soluções, com propriedade intelectual compartilhada entre a Fesf-SUS e seus parceiros tecnológicos, que proporciona a interoperabilidade entre os dados dos diversos sistemas de informação, prontuários e aplicações de saúde de um determinado ente federativo ou região de saúde, com o objetivo de melhorar a integralidade do cuidado, a capacidade de análise de dados e

a tomada de decisão na gestão e no cuidado. Além disso, viabilizou a criação de uma *startup* pelos parceiros tecnológicos, conforme o novo marco de inovação do Brasil, que assumiu a responsabilidade por desenvolver, manter, implementar e ofertar a plataforma de interoperabilidade. Em parceria com a Fesf-SUS e o Consórcio Nordeste, essa *startup* iniciou sua atuação com a implementação da plataforma em diversos estados e municípios da região Nordeste, em uma potente estratégia de enfrentamento da pandemia da covid-19^{13,14}.

Já a Ebserh, empresa pública com serviços 100% destinados ao SUS, passou a interoperar os dados dos 25 milhões de pacientes, dos seus 45 hospitais universitários federais, por meio da implementação de uma plataforma própria, feita com tecnologia e arquitetura muito semelhantes à ‘Saúde Conectada’.

Em junho de 2023, as duas plataformas passaram a federar, ou seja, a trocar dados uma com a outra. A Prefeitura de Recife lançou, em evento com a participação do MS e da Ebserh, o acesso por parte de qualquer cidadão de Recife ao RES da Plataforma Saúde Conectada (RES-Recife), por meio do aplicativo de serviços da Prefeitura chamado ‘Conecta Recife’, que oferece mais de uma centena de serviços aos usuários; e assinou termo de cooperação entre Recife e Ebserh, para viabilizar a federação das duas plataformas. Com a federação, o profissional de saúde, em qualquer serviço da RAS de Recife, caso esteja atendendo algum usuário que tenha prontuário no Hospital das Clínicas

da Universidade Federal de Pernambuco (HC-UFPE), da Ebserh, poderá visualizar esses dados diretamente no RES-Recife. Do mesmo modo, o profissional do HC-UFPE consulta, no AGHU, todos os dados existentes sobre aquela pessoa nas duas plataformas, por meio de uma ‘aba’ chamada ‘Prontuário Unificado’, que dá acesso ao RES-Ebserh.

As experiências de Recife e da Ebserh produziram um processo de colaboração que possibilitou a criação da primeira federação de dados entre duas plataformas de interoperabilidade no País, uma municipal e outra federal (*figura 1*). No período de 2023 a 2024, a Emprel recebeu dez prêmios: dois por projetos inovadores, sendo um diretamente pelo projeto da Federação de Plataformas com a Ebserh, na categoria ‘que mais gerou valor ao cidadão em 2023 e 2024’; outros cinco por atividades de fomento ao ecossistema de inovação de Recife, premiada como a cidade mais inteligente do Brasil em 2024; e três por práticas de gestão e de empreendimento da Emprel. Esses prêmios foram concedidos por instituições diversas: algumas públicas, como a Escola Nacional de Administração Pública (Enap); entidades do sistema S, como o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae); associações que promovem boas práticas de Tecnologias da Informação (TI) no estado, como a Associação das Cidades Inteligentes; e associações internacionais de suporte à TIC, como a HDI.

Figura 1. Federação de dados Ebserh – Recife-PE



Fonte: elaboração própria.

Assim, o objetivo deste trabalho é descrever e analisar o encontro das experiências de Recife e da Ebserh, que criou a primeira federação de dados de RES entre duas redes de interoperabilidade, e tem recebido diversos prêmios nacionais pelo ineditismo, efetividade, abrangência e eficiência.

Material e métodos

Utilizou-se como método o estudo de caso, para descrever e analisar a experiência considerando suas motivações e escolhas, o processo de implementação e seus primeiros resultados. A coleta de dados foi realizada por meio de análise documental, entrevistas semiestruturadas com informantes-chave e revisão da literatura.

Para explorar o contexto do caso em estudo, foram pesquisados na literatura artigos e

documentos referentes a políticas de inovação na área da saúde e experiências nacionais e internacionais de uso de plataformas de TIC e IA em sistemas de saúde, com enfoque nos padrões de interoperabilidade, nos processos de implementação e na avaliação de resultados.

Para a análise do caso específico, foram utilizados documentos produzidos por Fesf-SUS, município de Recife-PE, Consórcio Nordeste, Ebserh e governo federal do Brasil, incluindo políticas, normas, termos de referência, projetos, documentos técnicos e relatórios relacionados com o tema no período de 2016 a 2024.

Além disso, foram realizadas entrevistas com formuladores das plataformas eletrônicas, gestores e trabalhadores da saúde e da TI do município de Recife-PE, totalizando 12 informantes-chave, conforme *quadro 1*.

Quadro 1. Perfil dos entrevistados

Entrevistado	Perfil	Entrevistado	Perfil
E1	Gestor de Recife	E7	Formulador da Plataforma
E2	Gestor do HC-UFPE	E8	Formulador da Plataforma
E3	Gestor de Recife	E9	Gestor Recife
E4	Gestor de Recife	E10	Gestor Serviço Recife
E5	Formulador da Plataforma	E11	Gestor Serviço Recife
E6	Formulador da Plataforma	E12	Trabalhador Médico Recife

Fonte: elaboração própria.

A análise dos dados coletados levou aos resultados apresentados nas seções subsequentes, articulando as etapas do estudo de caso, como disposto no *quadro 2*.

Quadro 2. Correlação entre fontes de pesquisa e as seções de resultados

Seção	Análise
Identificação do Problema e Motivações (Seção I – O problema, a solução e a decisão)	A análise documental e as entrevistas com os informantes-chave (E.1, E.3, E.4) revelaram a fragmentação das informações clínicas no SUS como um problema central, dificultando a integralidade do cuidado e a tomada de decisão. As entrevistas, em particular, evidenciaram a imagem-objetivo de Recife de ter 100% da rede informatizada e integrada. A análise dos documentos da Ebserh e das entrevistas (E.2) demonstrou a necessidade de interoperar dados entre os próprios hospitais universitários e com as Redes de Atenção à Saúde (RAS) locais.
Escolha da Solução e Desenho Implementado (Seção II – O desenho implementado em Recife e nos Hospitais Universitários)	A análise das entrevistas com dirigentes de Recife (E.3, E.4) esclareceu a opção pela implementação de uma plataforma de interoperabilidade em vez de um 'prontuário único', destacando fatores como custo-efetividade, especificidade dos serviços e governança dos dados. Os documentos da Ebserh detalharam o desenvolvimento de sua plataforma própria. A comparação dos documentos e das entrevistas revelou a semelhança dos desenhos implementados em ambas as experiências, com a interoperabilidade em Recife abrangendo maior diversidade de aplicações devido à sua necessidade de acompanhar o itinerário do usuário em toda a RAS. As entrevistas (E.1, E.3) também destacaram os desafios de infraestrutura e a conexão com unidades geridas por Organizações Sociais (OS). A análise detalhada dos documentos técnicos e das entrevistas permitiu descrever a utilização de conectores para diferentes sistemas e APIs para integração com serviços federais, bem como o processo de federação entre as plataformas de Recife e Ebserh.
Modelo Tecnológico e Arquitetura (Seção III – Arquitetura e Modelo Tecnológico utilizado nas experiências analisadas)	A análise documental e as entrevistas com formuladores das plataformas (E.1, E.3, E.5, E.6) foram cruciais para descrever a arquitetura e o modelo tecnológico utilizados. Isso incluiu a identificação de características como a arquitetura em nuvem, a orientação a serviços, o barramento de interoperabilidade com gestão de API, e o uso de padrões internacionais como HL7 FHIRv4 e OpenEHR. A análise dos documentos técnicos também revelou o armazenamento dos dados em data lakes com bancos nativos FHIR e a arquitetura de dados híbrida para uso primário e secundário. A fala de um dos formuladores (E.5) reforçou o caráter inovador da arquitetura baseada em API web.

Fonte: elaboração própria.

Este estudo faz parte do projeto de pesquisa ‘Novas tecnologias, inovações e as mudanças na atenção integral, gestão do cuidado e gestão em saúde’, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 53764021.5.0000.5505 e parecer nº 5.264.938, e com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)/ Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). Outrossim, foram cumpridos os princípios éticos e a Resolução CNS nº 466/2012¹⁵.

Resultados e discussão

Seção I – O problema, a solução e a decisão

A gestão do cuidado na RAS, com enfoque na integralidade, é crucial para o SUS, enquanto política social, haja vista o conjunto de problemas de saúde cujo enfrentamento transcende a capacidade de atenção e de gestão de apenas um serviço, de apenas um ente subnacional. Portanto, é imprescindível um sistema articulado, interdependente e cooperativo, com múltiplas dimensões de integração entre distintos subsistemas¹⁶.

Para responder a esse conjunto de problemas e necessidades, o SUS organiza-se em RAS, que, conforme o MS, são:

[...] arranjos organizativos de ações e serviços de saúde, de diferentes densidades tecnológicas que, integradas por meio de sistemas de apoio técnico, logístico e de gestão, buscam garantir a integralidade do cuidado¹⁷⁽¹⁾.

Alguns autores apontam que as RAS devem ser poliárquicas e compartilhar o objetivo de prover uma atenção longitudinal e integral, em tempo e local oportunos, de forma humanizada e com equidade^{17,18}.

São grandes os desafios para constituir RAS resolutivas, equitativas e eficientes. Melhorar o fluxo de informação entre os serviços e subsistemas de saúde é um dos mais importantes, pois permite que os profissionais dos diversos pontos do sistema conheçam a história do usuário, construída nos atendimentos anteriores, com exames, diagnósticos e tratamentos prévios. O compartilhamento dos dados clínicos entre os profissionais e serviços que compõem o itinerário de cuidado do usuário é fundamental para garantir maior segurança, ampliar as chances de tratamento adequado em tempo oportuno, além de ser condição necessária para avançar na coordenação do cuidado continuado^{3,18,19}.

Para que a informação alcance os diversos pontos da RAS, com qualidade e em tempo oportuno, são condições necessárias: informatização dos serviços; uso e registro adequado em prontuários eletrônicos e sistemas de informação; interoperabilidade entre as soluções de cada serviço e sistemas de informação; síntese das informações clínicas e administrativas em um RES compartilhado e acessível em tempo real. A Secretaria de Saúde de Recife (SSR) identificou essa necessidade e determinou uma imagem-objetivo no início do projeto Saúde Conectada, explicitado na fala de uma pessoa da gestão:

[...] a gente só tinha informatizada a Estratégia de Saúde da Família [...]. Todo o resto da rede, manual, tudo em ficha, preenchimento, sem nenhuma integração, sem nenhuma conversa... Então, naquele momento, a gente decidiu que queria 100% da rede informatizada, que a gente queria um prontuário eletrônico em toda a nossa rede, integrado, e integrado com outros sistemas também. (E1).

Recife, até a segunda metade de 2022, usava o e-SUS na Atenção Primária à Saúde (APS), e não tinha prontuários eletrônicos na Atenção Ambulatorial Especializada (AAE) e na Atenção Hospitalar (AH). O HC-UFPE usava o AGHU, e os hospitais contratados ou administrados por Organizações Sociais (OS)

usavam soluções diversas de prontuário eletrônico. Segundo dirigentes de Recife, uma opção comumente ofertada, o ‘prontuário único’ (aplicação que deveria ser contratada e implementada em todos os serviços da RAS), foi analisada em oposição àquela que Recife acabou optando, a de implementar uma plataforma que interoperasse os dados de todas as soluções usadas pelo município, fossem elas públicas, próprias, privadas, gratuitas, pagas, prontuários, sistemas de informação ou outras aplicações (E3, E4).

Alguns fatores foram importantes nessa decisão: combinar soluções públicas gratuitas com soluções contratadas era muito menos caro que contratar uma só solução para todos os serviços da RAS, mesmo agregando o custo de implementação da plataforma de interoperabilidade; os serviços têm especificidades, poder escolher a melhor aplicação para cada um é melhor que ser obrigado a usar a mesma em todos; interoperar não só dados de prontuários, mas também de sistemas de informação e aplicações do SUS e do próprio município; ter uma melhor governança da cidade sobre seus dados, não deixando a SSR vulnerável à guarda dos dados em modelo proprietário por parte de uma empresa de prontuário; ter a capacidade de usar os dados em diversas outras aplicações que julgasse adequadas (E3, E4). Dirigente da SSR sintetizou essa decisão pelo modelo e solução escolhida:

A iPES representa essa luz que a gente precisava naquele momento em que a gente precisava informatizar 100% da rede, ter prontuário eletrônico em toda a rede, integrar nossos dados e nossas informações [...]. (E1).

No caso da Rede Ebserh, há um duplo desafio. A necessidade de viabilizar o fluxo das informações entre os próprios hospitais, para potencializar a ação em rede; e, enquanto unidade terciária, a necessidade de ter acesso às informações geradas a partir do atendimento dos seus usuários nas RAS em que seus HU estão inseridos.

Entre fevereiro e agosto de 2022, a primeira necessidade foi tratada com o desenvolvimento de plataforma de interoperabilidade para a própria rede, que precisou padronizar e interoperar as informações a serem compartilhadas entre todos os HU, possibilitando que os profissionais acessassem os dados dos usuários atendidos em toda a rede Ebserh. Informante-chave da gestão do HC-UFPE falou sobre essa integração:

Eu acho que a circulação das informações dessas pessoas, inicialmente, nos 42 HUs, e num momento seguinte, com essa abertura recente que vem sendo feita nos últimos meses, com a possibilidade das secretarias estaduais e municipais de saúde aderirem ao aplicativo, ao AGHU, você empodera mais o sistema para que ele possa se comunicar, tenha mais respaldo para se comunicar com outros aplicativos que precisem coexistir. (E2).

A segunda necessidade está sendo suprida por meio da integração entre plataformas de interoperabilidade. Iniciada em junho de 2023, a Federação de Dados entre o RES-Recife e o RES-Ebserh permite que a informação siga o usuário do sistema de saúde municipal para o HC-UFPE, e, reciprocamente, do hospital federal para o sistema municipal. Pessoas entrevistadas da gestão do HC-UFPE e da gestão da SSR destacaram, respectivamente:

Eu acho que a interoperabilidade é um caminho sem volta. [...] Foi o piloto aqui de Recife, com o prontuário do HC e com os prontuários do município. E eu acho que isso é algo que tem que acontecer na rede toda. (E2).

E aí, como o importante resultado disso é o Minha Saúde Conectada, que a gente tem aqui no município, que era tudo que a gente falava desde o início, que queria [...]. E a gente conseguiu lançar em junho do ano passado, que aí tanto os profissionais conseguem ver a trajetória do paciente, por onde ele já passou na rede, por onde a gente já tem essa integração, inclusive com a Ebserh, né, que é fora

da rede do município, que também foi muito bom... E o paciente também tem na palma da sua mão, aí, a sua trajetória pela rede. (E1).

Esse encontro, portanto, marca a interoperabilidade do HU da Ebserh com a RAS de Recife, fazendo com que o município avance no objetivo de integrar os serviços da sua RAS. Do lado da Ebserh, a iniciativa significa a ampliação do objetivo inicial do projeto, que passa a vislumbrar a integração com RAS dos territórios onde os seus HU estão inseridos. Essa nova perspectiva será mais abordada no próximo tópico, no qual são analisados mais detalhadamente os desenhos implementados e o modelo tecnológico que viabilizou esse grau de interoperabilidade.

Seção II – O desenho implementado em Recife e nos Hospitais Universitários

A análise dos documentos e das entrevistas permite afirmar que os desenhos implementados em Recife e na Ebserh são muito semelhantes. Contudo, em Recife, a interoperabilidade acontece com uma diversidade maior de aplicações, pela necessidade de fazer a informação seguir os usuários onde quer que eles sejam atendidos na RAS.

Na Ebserh, o alvo foi permitir que um HU interoperasse com qualquer outro. A partir da federação pioneira entre seu RES e o de Recife, abriu-se a possibilidade desse tipo de federação com as RAS dos territórios onde os HU estão inseridos. O desafio de Recife, por sua vez, foi interoperar os três níveis de atenção, considerando serviços próprios e contratados, além da regulação, imunização e assistência farmacêutica.

Em ambos os casos, os objetivos identificados foram assegurar o direito dos cidadãos à informação; apoiar a decisão clínica no cuidado individual; apoiar as ações de gestão do cuidado, de gestão dos serviços e de gestão do sistema; e, no caso de Recife, fomentar novas soluções no ecossistema de inovação da cidade.

Em 2024, Recife completou a informatização da APS, com o e-SUS APS do MS. Utilizou essa solução também em seu serviço próprio de telessaúde, o 'Atende em Casa', e nos Centros de Atenção Psicossocial. Concluiu a informatização de 14 de seus 17 serviços sob gestão própria, o que inclui serviços de urgências, policlínicas e hospitais. Para isso, utilizou o Prontuário Eletrônico do Cidadão de Média e Alta Complexidade (PEC-MAC), outra solução internalizada pela Emprel na própria iPES.

[...] o processo a gente sabia que, uma vez implantada [a Saúde Conectada], que seria facilmente conectada ao eSUS e já estaria conectado ao prontuário da média e alta, porque a gente acabou contratando o prontuário da média e alta junto [com a plataforma de interoperabilidade] [...]. (E3).

Foi necessário melhorias da infraestrutura elétrica e de TI, sendo esse o fator que mais atrasou a implementação, como relatado por pessoas entrevistadas da gestão de Recife (E1, E3).

Todas as nossas unidades aqui da média e alta são unidades muito antigas [...]. Então a gente precisou, primeiro, fazer toda essa questão de obra para a rede lógica e rede elétrica para poder comportarem. (E3).

Outra dificuldade foi a conexão das unidades sob gestão de OS, que, em Recife, utilizam solução de prontuário proprietário. Ou seja, além da necessidade de negociação com um terceiro ente, a OS, seria necessária a construção de uma estratégia de interoperabilidade com uma empresa contratada pela OS. Uma pessoa da gestão de Recife tratou do início desse diálogo:

A gente sabe que é difícil. Agora, mesmo, é pra fazer o conector desse prontuário que é das OS, que é um prontuário da [nome da empresa]... nossa! Faz meses que a gente tá fazendo isso. Mas a gente não desiste. A gente sabe que é difícil, mas a gente vai conseguir. (E3).

Para interoperar os dados dos prontuários eletrônicos mencionados – eSUS APS, PEC-MAC e da OS –, são utilizados três conectores, um para cada aplicação. Um conector é uma solução de *software* que extrai os dados do banco de dados de determinada aplicação para o preenchimento de um modelo de informação utilizado. Para os atendimentos ambulatoriais desses prontuários, o modelo de informação padronizado pelo MS (MI-MS) utilizado foi o do Registro do Atendimento Clínico (RAC) e, para as internações, foi o Sumário de Alta (SA).

Ainda em termos de serviços de saúde, foi feita a federação para interoperar dados do RES-Recife com o HC-UFPE. Nesse caso, há troca de dados entre as plataformas quando uma, em situação de atendimento clínico, consulta, na outra, dados sobre aquele usuário. Cada plataforma faz a gestão de suas regras, consentimentos e permissões de acesso, e somente informações autorizadas são apresentadas no RES da outra plataforma. As regras de acesso aos dados pelo próprio usuário, dono de seus dados, são, por exemplo, diferentes em Recife e na Ebserh, e as plataformas precisam aplicar essas regras internamente e entre elas. Ou seja, as regras da Ebserh continuam valendo na visualização via RES-Recife quando o dado é oriundo dela e vice-versa. No caso da federação, além dos dados do RAC e SA, são interoperados dados de resultados de exames de uma plataforma à outra.

Em Recife, para interoperar os dados de quase todos os prontuários eletrônicos mencionados, foi construído um conector. A exceção foi o AGHU, como dito acima, em que esses dados são trocados via federação de plataformas.

Para integrar a regulação assistencial, que em Recife utiliza o Sistema Nacional de Regulação (Sisreg) do MS, foi utilizada a API (da sigla em inglês para interface de programação de aplicação) do Sisreg, sendo extraídos dela os dados necessários para montar o Registro de Informação da Regulação Assistencial (Rira) em formato interoperável, também em conformidade com o padrão

do MS, além de outros dados importantes para operações transacionais em Recife. O mesmo processo foi feito para extrair os dados de imunização do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (Sipni). API também foram utilizadas para interoperar dados de solicitação e resultados de exames do LISNet, utilizado nos serviços de diagnóstico; do gov.br do governo federal; da Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) do MS, especialmente do cartão SUS e do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES); e do aplicativo Conecta Recife, via de acesso de cada cidadão a seus próprios dados.

Para a assistência farmacêutica, foi construído um conector com o Horus-Recife, sistema desenvolvido e utilizado em Recife (precursor do Horus-MS). Esse mesmo caminho foi utilizado para interoperar os dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan).

O desenho implementado nos HU permitiu que os profissionais de um serviço acessem dados sobre uma pessoa, por meio do RES-Ebserh, mesmo que ela tenha sido atendida em um dos outros HU ou na RAS de Recife. Pela cooperação entre as plataformas, há troca de tecnologias e de soluções, compondo, em algumas dimensões, um desenvolvimento colaborativo. Todavia, há muitas especificidades. A Ebserh, diferentemente de Recife, não precisa interoperar com várias dessas soluções, tratadas acima. De outro lado, a plataforma da Ebserh interopera, por exemplo, com o aplicativo do AGHU e com o sistema de telessaúde utilizado na Ebserh, o Sistema Catarinense Integrado de Telemedicina e Telessaúde (STT), desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina.

A análise dos casos de Recife e da Ebserh mostra que não há um desenho padrão para um projeto de interoperabilidade, e que ele deve se adequar às necessidades e aos objetivos de cada serviço, rede de serviços e RAS. Com isso, é fundamental que a incorporação de tecnologia seja crítica e informada pela perspectiva de uma transformação digital na qual as soluções de TIC sejam estratégias para

viabilizar um projeto com objetivos e resultados explícitos e definidos, e que vise, conscientemente, quais mudanças pretende promover nas práticas e processos de atenção, gestão, educação, engajamento e participação. Sendo assim, os desenhos de modelo de atenção, das linhas de cuidado, da ação do telessaúde e da regulação interferem no desenho do projeto de interoperabilidade.

Por exemplo, se, em vez de se fazer uma regulação tradicional, opta-se por fazer a regulação de segunda geração, aquela proposta pela Política Nacional de Atenção Especializada em Saúde²⁰, o projeto tem que viabilizar soluções para esse modelo em particular e para o modo concreto que ele toma forma no caso específico – e esse é o caso de Recife.

A regulação de segunda geração difere da tradicional por ser centrada na pessoa e se orientar pela perspectiva da coordenação do cuidado; por ter acesso às informações clínicas para aplicar critérios de priorização e protocolos clínicos; por ter capacidade de decidir para cada pessoa se aquele caso deve ser mesmo encaminhado conforme foi solicitado, se o encaminhamento precisa ser ajustado, se é necessário agendar outros procedimento antes, se o caso tem potencial de ser resolvido com uma orientação, teleconsultoria ou teleinterconsulta com o profissional demandante ou, ainda, se o caso tem potencial de ser resolvido com uma teleconsulta; por desenvolver estratégias de cuidado e gestão das filas compartilhadas; por ter estratégias de informação, orientação e engajamento do usuário, inclusive na confirmação, remarcação ou cancelamento de seus procedimentos para reduzir o absenteísmo; por buscar a equidade e ser transparente ao máximo com profissionais, pessoas envolvidas e sociedade em geral²⁰.

Uma regulação tradicional demanda apenas acesso aos dados básicos do usuário que está sendo regulado e às informações das vagas dos serviços disponíveis para aquele tipo de demanda. Um painel que mostre esses dados ou uma interoperabilidade simples já atende a essa situação. A Regulação 2.0, em

implementação em Recife, demanda a interoperabilidade de outros tipos de dados, tais como: dados do RES para a tomada de decisão dos profissionais ligados a cada uma das atividades – profissional de referência da APS, responsáveis pela decisão da regulação em si e aqueles que executarão qualquer uma das ações de atenção presencial ou remota (telessaúde) mencionadas; dados dos exames e procedimentos já realizados, dos agendados e do *status* do processo regulatório; dados que alimentam ferramentas de redução do absenteísmo utilizadas em Recife, como uma na qual o usuário confirma o comparecimento em um procedimento; outra que é uma IA que prediz ausências e sugere marcação acima da capacidade; e, ainda, outra que migra as agendas de atendimento entre soluções distintas sem a necessidade de redigitação.

Utilizou-se esse exemplo do impacto do modelo da regulação adotado no desenho da interoperabilidade, evidenciado na análise de Recife, para apontar que esse desenho deve decorrer de análises e decisões sobre: o que se pretende; quais os processos que constituem o macroprocesso que se quer transformar digitalmente; como esses processos devem ser redesenhados para o alcance dos objetivos e com o uso de quais soluções de TIC; e, finalmente, quais informações e soluções de interoperabilidade serão necessárias, e de que modo.

No entanto, além de tudo isso, para que o desenho do projeto de interoperabilidade seja viável, efetivo e eficiente, há um fator essencial: a arquitetura e o modelo tecnológico que constitui esse projeto. Tema da próxima seção.

Seção III – Arquitetura e modelo tecnológico utilizado nas experiências analisadas

A arquitetura e o modelo tecnológico podem determinar os custos do projeto de interoperabilidade e condicionar objetivos, eficácia, abrangência, velocidade e impacto da implementação do projeto. A partir de análise

documental e entrevistas (E1, E3, E5, E6), foi possível constatar que há muita variação nos custos e investimentos financeiros necessários à implementação de diferentes projetos de interoperabilidade e, também, muita diferença entre a abrangência e alcance deles.

A análise dos documentos técnicos atesta que a arquitetura e o modelo tecnológico que viabilizaram a interoperabilidade na Ebserh, em Recife e a federação entre ambas as redes são similares. As respectivas plataformas proveem um serviço de RES longitudinal, com arquitetura em nuvem e 100% orientada a serviços. São compostas por barramento de interoperabilidade (barramento de serviços) com gestão de API, controle de acesso e gestão de identidades, com serviços especializados para MPI (Master Patient Index), CDR (Clinical Document Repository), gestão de consentimentos, de terminologias e de metadados. Permitem a agregação e o compartilhamento de informações de saúde dos indivíduos entre diferentes sistemas e serviços de saúde, com modelos de informação padronizados e consensuais, identificação única e acesso consentido. Têm um tratamento dedicado e apartado para a arquitetura de informação, baseado em padrões internacionais de interoperabilidade, incluindo HL7 FHIRv4 e OpenEHR, permitindo a adaptação a diferentes casos clínicos e administrativos, com uso consistente de serviços padronizados e suporte imediato para outros usos clínicos.

Outro elemento a ser destacado é o armazenamento dos dados em *data lakes* com bancos nativos FHIR, que possuem API que permitem a outras aplicações plugarem nas plataformas e usar os dados normalizados e estruturados, em formato identificado ou anonimizado. Como dito acima, são plataformas 100% orientadas a serviço.

Assim, utiliza-se uma arquitetura de dados híbrida, em que são considerados, para uso primário (uso direto do profissional de saúde): 1) Indexação e Recuperação (*document registry* e *document repository*); 2) Sumarização; 3) Acesso consentido (todas as autorizações de

acesso são logadas e ficam disponíveis aos usuários); 4) Anonimização (dados são persistidos anonimizados); e 5) Apoio à decisão clínica. Já no uso analítico dos dados (uso secundário), estes são anonimizados, de-identificados, enriquecidos com dados de outras fontes e agregados, para estarem disponíveis via API (*analytics API*). Nesse sentido, uma pessoa do grupo de formuladores de ambas as plataformas ressalta:

Tudo na plataforma é feito com API web, são serviços e microsserviços que executam funcionalidades discretas, mas que, quando colocadas em conjunto, implementam o serviço como um todo, [...] tanto para receber os dados da iPeS quanto para devolver os dados da iPeS para aplicações. Então, é uma inovação que ela é feita no conjunto da obra [...]. (E5).

Assim, além das singularidades de cada contexto, objetivos e situação do projeto de interoperabilidade, é necessária uma análise técnica criteriosa, que avalie se a arquitetura e o modelo tecnológico da solução que se pretende desenvolver, adquirir ou contratar atendem ao projeto. Acima, foram descritos a arquitetura e o modelo tecnológico utilizados no caso em análise, que são similares entre si, mas bem diferentes de outros projetos no Brasil.

Para apoiar a decisão dos gestores, são fundamentais estudos dos demais casos brasileiros, assegurando transparência nos desenhos de projeto de interoperabilidade, nos modelos utilizados e nos resultados alcançados – ainda mais por se tratar de uma necessidade urgente de qualificação da atenção integral nos serviços, de melhoria da gestão, de integração da RAS e de aumento dos níveis de efetividade e eficiência do SUS.

Conclusões

O desenvolvimento e o uso intensivos de TIC, incluindo IA, na área da saúde têm progredido aceleradamente neste século. Está em curso

um processo de mudanças profundas na gestão de serviços e sistemas de saúde, nas formas de cuidado, na vigilância e no controle de doenças, considerando o envelhecimento populacional e a transição epidemiológica. A informatização dos serviços de saúde possibilitou que as informações clínicas se tornassem digitais, entretanto, ainda há uma grande fragmentação das informações diante da coexistência de mais de uma centena de sistemas de informação no SUS, diversas soluções de prontuário eletrônico e outras aplicações em saúde, públicas e privadas, nos diferentes níveis de atenção. Outro desafio é a escalada dos gastos em saúde e a pouca criticidade da incorporação de tecnologia.

Nesse contexto, as experiências de interoperabilidade analisadas, de Recife e da Ebserh, mostram aprendizados e tarefas, incluindo a construção de um plano de interoperabilidade viável e efetivo e a implantação de um modelo tecnológico. Fruto de parcerias institucionais

e de novos processos possibilitados pelo novo marco nacional da inovação, essas experiências têm superado a fragmentação e contribuído para a melhoria da integralidade do cuidado, da capacidade de análise de dados e da tomada de decisão na gestão e no cuidado. Reforçam, ainda, que é possível formular e implementar políticas e estratégias de saúde digital com resultados concretos, que apontem para a melhoria de desempenho, fortalecimento e desenvolvimento sustentável do SUS, com custo-efetividade e em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados.

Colaboradores

Pinto HA (0000-0002-8346-1480)*, Santana JSS (0000-0002-2020-3281)*, Lima AMFS (0000-0002-9285-194X) e Chioro A (0000-0001-7184-2342)* contribuíram igualmente para a elaboração do manuscrito. ■

Referências

1. Atun R. Health systems, systems thinking and innovation. *Health Policy Plan.* 2012;27(Supl 4):iv4-8. DOI: <https://doi.org/10.1093/heapol/czs088>
2. Peine A. The co-constitution of health systems and innovation: comment on “What Health System Challenges Should Responsible Innovation in Health Address? Insights From an International Scoping Review”. *Int J Health Policy Manag.* 2019;8(11):665-7. DOI: <https://doi.org/10.15171/ijhpm.2019.64>
3. Tasca R, Massuda A, Carvalho WM, et al. Recomendações para o fortalecimento da atenção primária à saúde no Brasil. *Rev Panam Salud Publica.* 2020;44:e4. DOI: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.4>
4. Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [Internet]. [lugar desconhecido]: ONU; 2018 [acesso em 2025 jun 2]. Disponível em <https://nacoesunidas.org/pos2015/>
5. Gadelha CA. Desenvolvimento, complexo industrial da saúde e política industrial. *Rev Saúde Pública.* 2006;40(Esp):11-23. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102006000400003>
6. Presidência da República (BR). Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). *Diário Oficial da União, Brasília, DF.* 2018 ago 15; Edição 157; Seção I:59-64.

*Orcid (Open Researcher and Contributor ID).

7. Espanha R, Fonseca RB. Plano Nacional de Saúde 2011-2016: Tecnologias de informação e comunicação. Lisboa: ISLA, CIES-ISCTE/IULJ; 2010.
8. Makary MA, Daniel M. Medical error—the third leading cause of death in the US. *BMJ*. 2016;353:i2139. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.i2139>
9. Pinto HA, Santana JS, Chioro A. Por uma transformação digital que assegure o direito à saúde e à proteção de dados pessoais. *Saúde Redes*. 2022;8(2):361-71. DOI: <https://doi.org/10.18310/2446-4813.2022v8n2p361-371>
10. Coelho Neto GC, Chioro A. Afinal, quantos sistemas de informação em saúde de base nacional existem no Brasil? *Cad Saúde Pública*. 2021;37(7):e00182119. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00182119>
11. Geraci A. IEEE standard computer dictionary: Compilation of IEEE standard computer glossaries. New York: IEEE Press; 1991.
12. Ministério da Saúde (BR), Gabinete do Ministro. Portaria nº 2.073, de 31 de agosto de 2011. Regulamenta o uso de padrões de interoperabilidade e informação em saúde para sistemas de informação em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde, nos níveis municipal, distrital, estadual e federal, e para os sistemas privados e do setor de saúde suplementar. *Diário Oficial da União, Brasília, DF*. 2013 set 1; Edição 169; Seção I:63.
13. Pinto HA, Santana JS, Fernandez M, et al. A formulação de uma plataforma eletrônica para a saúde: inovação a partir de uma encomenda tecnológica. *RECIIS*. 2023;17(3):531-49. DOI: <https://doi.org/10.29397/reciis.v17i3.3691>
14. Fernandez M, Pinto HA. Estratégia intergovernamental de atuação dos estados brasileiros: o Consórcio Nordeste e as políticas de saúde no enfrentamento à Covid-19. *Saúde Redes*. 2020;6(Supl 2):211-25. DOI: <https://doi.org/10.18310/2446-4813.2020v6n2Supp211-225>
15. Conselho Nacional de Saúde (BR). Resolução nº 466, de 12 dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União, Brasília, DF*. 2013 jun 13; Edição 112; Seção I:59-62.
16. Hartz ZMA, Contandriopoulos A-P. Integralidade da atenção e integração de serviços de saúde: desafios para avaliar a implantação de um “sistema sem muros”. *Cad Saúde Pública*. 2004;20:S331-6. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2004000800026>
17. Ministério da Saúde (BR), Gabinete do Ministro. Portaria nº 4.279, de 30 de dezembro de 2010. Estabelece diretrizes para a organização da Rede de Atenção à Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). *Diário Oficial da União, Brasília, DF*. 2010 dez 31; Edição 251; Seção I:88-93.
18. Mendes EV. As Redes de Atenção à Saúde. *Ciênc saúde coletiva*. 2010;15(5):2297-305. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232010000500005>
19. Almeida PF, Medina MG, Fausto MC, et al. Coordenação do cuidado e atenção primária à saúde no Sistema Único de Saúde. *Saúde debate*. 2018;42(Esp 1):244-60. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042018S116>
20. Ministério da Saúde (BR), Gabinete da Ministra. Portaria GM/MS nº 1.604, de 18 de outubro de 2023. Institui a Política Nacional de Atenção Especializada em Saúde (PNAES), no âmbito do Sistema Único de Saúde. *Diário Oficial da União, Brasília, DF*. 2023 out 18; Edição 200; Seção I:87-90.

Recebido em 14/11/2024

Aprovado em 19/06/2025

Conflito de interesses: inexistente

Disponibilidade de dados: os dados de pesquisa estão contidos no próprio manuscrito

Suporte financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ)

Editor responsável: Alessandro Jatobá