

## Superando la histórica fragmentación de datos en SUS: interoperabilidad en Recife y en la Ebserh

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

Hêider Aurélio Pinto<sup>1</sup>, José Santos Souza Santana<sup>1</sup>, Ana Maria Freire de Souza Lima<sup>2</sup>, Arthur Chioro<sup>1</sup>

DOI: 10.1590/2358-28982025E110011E

**RESUMEN** Este trabajo tuvo por objetivo describir y analizar la integración de las experiencias desarrolladas por Recife-PE y por Ebserh, que creó la primera federación de datos de Registro Electrónico de Salud entre dos buses de interoperabilidad. En las dos, hay una integración de las informaciones clínicas, con disponibilidad para el usuario y para los profesionales de la salud. En Recife, la construcción de la interoperabilidad fue posible a través de la Plataforma Salud Conectada, que incorporó una plataforma electrónica fruto de una Encomienda Tecnológica realizada en 2019 por la Fundación Estatal Salud de la Familia de Bahía. Por otro lado, Ebserh, en sus 45 hospitales, pasaron a interoperar los datos de más de 25 millones de usuarios, a través de una plataforma propia, con tecnología que se asemeja a la incorporada por Recife. En Junio de 2023, las dos plataformas pasaron a interoperar. Además del recibimiento de premios nacionales por el ineditismo, efectividad, abragencia y eficiencia, el caso analizado muestra soluciones y caminos, que incluyen el proyecto de interoperabilidad y su modelo tecnológico, para superar la fragmentación de las informaciones en los diferentes sistemas de información, historias clínicas electrónicas y otras aplicaciones, contribuyendo para el objetivo de mejorar la integralidad del cuidado, la capacidad del análisis de datos y las decisiones en la gestión y en el cuidado.

**PALABRAS CLAVE** Salud digital. Interoperabilidad de información en salud. Sistemas de información en salud. Cambio de información en salud.

**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.*

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

<sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia (UFBA) - Salvador (BA), Brasil.



## Introducción

El objeto de muchos desafíos, promesas y preocupaciones, el proceso de transformación digital es una estrategia central para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible y fortalecer los sistemas de salud, en especial, entre el desafío de transición epidemiológica y del aumento de los costos en salud<sup>1-4</sup>. Con el paso del tiempo, surgieron múltiples soluciones presentadas para resolver todos los tipos de problemas, lo que refuerza la preocupación con la capacidad de los gestores del Sistema Único de Salud (SUS) en la toma de decisiones de incorporación de tecnologías de modo crítico, costo-efectivo<sup>2,5</sup> y atentos a la obligación legal de proteger la privacidad de datos personales<sup>6</sup>. Es posible formular e implementar políticas y estrategias de salud digital con resultados concretos, que muestran la mejoría del desempeño, fortalecimiento y desarrollo sostenible a través del SUS; tengan un costo-efectivas; y estén en conformidad con la legislación?

Este estudio busca comprender la experiencia de implementación de la estrategia de interoperabilidad de Recipe-PE, de la empresa Brasileña de Servicios Hospitalarios (Ebserh) y de la interfaz entre ellas, para reflexionar sobre dicha cuestión.

A lo largo del siglo XX, el campo de la salud se transformó por innovaciones tecnológicas que promovieron significativos avances en diagnósticos y en el tratamiento de múltiples enfermedades. El desarrollo de nuevas vacunas, medicinas y dispositivos médicos extendió las opciones terapéuticas para condiciones que antes se consideraban sin solución, lo que resultó en aumento sin precedente en la expectativa de vida de la población. En el siglo XXI se tornó más rápido el proceso, con el desarrollo y el uso intensivo de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), lo que incluye la Inteligencia Artificial (IA), en el área de la salud. Está en curso un proceso de cambios profundos en las formas del cuidado, vigilancia y en el control de enfermedades, así como en la gestión de servicios y en los sistemas de salud<sup>2,7,8</sup>.

Aunque dos evidentes beneficios proporcionados por el avance científico y tecnológico, el elevado costo de nuevas tecnologías ha generado un aumento continuo y de gastos en salud, lo que desafía la sustentabilidad de los sistemas y amplía las desigualdades en el acceso a los servicios entre distintos grupos socioeconómicos<sup>2,5</sup>. Eso contribuye para el aumento progresivo de costos en el área de la salud, que son impresionados por una inflación más alta que la inflación general, por la adopción de tecnologías sin evaluación de beneficios para usuarios y sistemas de salud y por la transición epidemiológica en curso.

El aumento de la expectativa de vida, el envejecimiento poblacional y las transformaciones en los hábitos de vida y el trabajo (asociados al aumento de la prevalencia de enfermedades crónicas), además de ampliaren los costos del sistema de salud, exigen un modelo de atención más personalizado, con cuidado continuo e integral que estimule el compromiso del paciente con el autocuidado, así como la actuación interprofesional y la coordinación entre los servicios de la red de salud.

Hay significativos crecimientos del mercado de soluciones de TIC para la salud, con el interés y el enfoque en ofertas que objetivan las necesidades. Hay, también, mucha variación entre las soluciones disponibles en términos de pertinencia, efectividad, eficiencia y precios. Por ejemplo, es fundamental que gestores y operadores de sistemas y servicios de salud intenten encontrar innovaciones variables, costo-efectivas, que mejoren la eficiencia y el desempeño del sistema de salud y reduzcan las desigualdades<sup>2,5</sup>.

En dicho contexto, se ha intensificado el interés, las menciones y el investimento en interoperabilidad, integración y cambio de informaciones entre profesionales, servicios e instituciones de salud. Se produjo un salto significativo en la disponibilidad de soluciones de atención remota, autocuidado y coordinación del cuidado, y cada vez más se habla de inteligencia de datos y del uso de la IA<sup>9</sup>.

La informatización de los servicios de salud permitió que las informaciones clínicas dejaran de ser física y se tornaran digitales. Sin embargo, todavía hay una gran fragmentación de las informaciones a causa de la coexistencia de diversas soluciones de prontuario electrónico, públicas y privadas, muchas veces destinadas a niveles de atención y tipos de servicios de salud específicos, así como de decenas de sistemas de información, en un sistema de salud que debe abranger todo el País<sup>10</sup>.

Cuando las informaciones clínicas no siguen el itinerario del usuario, en los diferentes niveles de atención, la regulación asistencial o la vigilancia, dificultan la efectividad y la eficiencia de la atención, la cualificación de las decisiones clínicas en el tiempo oportuno y, además, condicionan la efectividad de las estrategias de telesalud y la coordinación del cuidado. La integración de dichas informaciones en grandes bancos de datos normalizados es fundamental para ampliar el uso, la capacidad y los resultados de herramientas de análisis de datos; generar conocimientos; y promover aplicaciones y desarrollo de soluciones predictivas y de IA.

Para integrar los datos, es necesario que haya interoperabilidad, definida como la habilidad de dos o más sistemas o componentes cambiaran la información y sean capaces de utilizar informaciones cambiadas<sup>11</sup>. Así, interoperar las bases de datos de soluciones de TIC en uso es una estrategia fundamental para mejorar la atención integral a la salud, cualificar la gestión de SUS y acelerar el desarrollo científico y tecnológico<sup>3,7</sup>.

Consciente de ello, el Ministerio de Salud (MS) reglamentó, en 2011, el uso de estándares de interoperabilidad e información en salud para los sistemas de información en salud en el ámbito del SUS, en los niveles municipal, distrital, estatal y federal, así como para los sistemas privados y del sector de salud suplementaria<sup>12</sup>.

En este contexto, el municipio de Recife y la Ebserh desarrollaron experiencias de interoperabilidad que han recibido premiaciones y

destaque nacional. En las dos, hay la integración de informaciones clínicas, con disponibilidad para el usuario y profesionales de salud responsables por su itinerario de cuidados en los diferentes servicios. En agosto de 2022, la Ebserh pasó a interoperar los datos clínicos de sus Hospitales Universitarios (HU). En Septiembre de 2022, Recife comenzó a implementar estrategia que interopera datos de atendimento clínico de los dos niveles de atención, exámenes, medicinas, inmunización, regulación, vigilancia, etc.

Seguramente, se un ciudadano que hace tratamiento en HU de Brasilia necesita ser atendido en HU de Recife, el profesional de salud conseguirá acceder su historial clínico, lo que incluye exámenes y prescripciones, a través de la Aplicación de Gestión para Hospitales Universitarios (AGHU), prontuarios electrónicos de la Ebserh. En Recife, en cualquier punto de la Red de Atención a la Salud (RAS), el profesional de salud tiene acceso a todos los datos clínicos del usuario a través del Registro Electrónico de Salud (RES) que interopera datos de 12 sistemas y aplicaciones, que son 4 prontuarios electrónicos (públicos y privados) y 8 sistemas de información y aplicación, federales y del propio municipio.

La construcción de interoperabilidad en Recife fue posible por la incorporación de la Plataforma Electrónica de Salud (iPES), rebautizada de 'Salud Conectada' e internalizada por su empresa estatal, la Empresa Municipal de Informática (Emprel). La iPES tuvo su primera versión construida a través de su Encomienda Tecnológica (ET), cuyo desafío fue desarrollar una solución que conseguiría hacer gestión integrada y unívoca de la información y que creara un ecosistema de innovación para promover desarrollo tecnológico en la salud<sup>13</sup>. Esta ET fue realizada en 2019 por la Fundación Estatal Salud de la Familia (Fesf-SUS), entidad pública creada por 69 municipios, con la participación del gobierno de Bahía.

La ET desarrolló una plataforma de soluciones, con propiedad intelectual compartida entre la Fesf-SUS y sus socios tecnológicos, que

permite la interoperabilidad entre los datos de los diversos sistemas de información, historias clínicas y aplicaciones de salud de un determinado ente federativo o región sanitaria, con el objetivo de mejorar la integralidad de la atención, la capacidad de análisis de datos y la toma de decisiones en la gestión y en el cuidado. Además, posibilitó la creación de una startup por parte de los socios tecnológicos, de acuerdo con el nuevo marco de innovación de Brasil, la cual asumió la responsabilidad de desarrollar, mantener, implementar y ofrecer la plataforma de interoperabilidad. En colaboración con la Fesf-SUS y el Consorcio Nordeste, esta startup inició sus actividades con la implementación de la plataforma en diversos estados y municipios de la región Nordeste, como parte de una potente estrategia para enfrentar la pandemia de covid-19<sup>13,14</sup>.

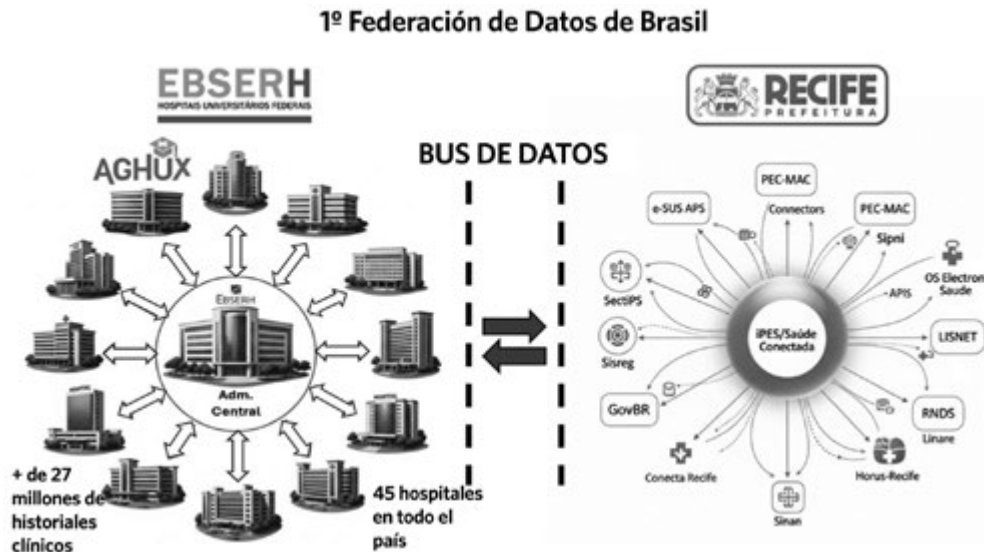
Por su parte, la Ebserh, una empresa pública cuyos servicios están 100 % destinados al SUS, pasó a interoperar los datos de los 25 millones de pacientes de sus 45 hospitales universitarios federales, mediante la implementación de una plataforma propia, desarrollada con una tecnología y arquitectura muy similares a las de 'Saúde Conectada'.

En junio de 2023, las dos plataformas pasaron a federarse, es decir, a intercambiar datos entre sí. El Ayuntamiento de Recife lanzó, en un evento con la participación del Ministerio de Salud y de la Ebserh, el acceso por parte de cualquier ciudadano de Recife a la HCE de la Plataforma Saúde Conectada (HCE-Recife), por medio de la aplicación de servicios del Ayuntamiento llamada 'Conecta Recife', que ofrece más de un centenar de servicios a los usuarios; y firmó un término de cooperación entre Recife y la Ebserh, para viabilizar la federación de las dos plataformas. Con la

federación, el profesional de salud, en cualquier servicio de la Red de Atención a la Salud (RAS) de Recife, en caso de estar atendiendo a un usuario que tenga historia clínica en el Hospital de Clínicas de la Universidad Federal de Pernambuco (HC-UFPE), de la Ebserh, podrá visualizar esos datos directamente en la HCE-Recife. Del mismo modo, el profesional del HC-UFPE consulta, en el AGHU, todos los datos existentes sobre esa persona en las dos plataformas, por medio de una pestaña llamada 'Historia Clínica Unificada', que da acceso a la HCE-Ebserh.

Las experiencias de Recife y de la Ebserh generaron un proceso de colaboración que posibilitó la creación de la primera federación de datos entre dos plataformas de interoperabilidad en el país: una municipal y otra federal (*figura 1*). En el período de 2023 a 2024, Emprel recibió diez premios: dos por proyectos innovadores, siendo uno de ellos directamente por el proyecto de Federación de Plataformas con la Ebserh, en la categoría de 'la que más generó valor para el ciudadano en 2023 y 2024'; otros cinco por actividades de fomento al ecosistema de innovación de Recife, premiada como la ciudad más inteligente de Brasil en 2024; y tres por prácticas de gestión y emprendimiento de Emprel. Estos premios fueron otorgados por diversas instituciones: algunas públicas, como la Escuela Nacional de Administración Pública (Enap); entidades del sistema S, como el Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (Sebrae); asociaciones que promueven buenas prácticas en Tecnologías de la Información (TI) en el estado, como la Asociación de Ciudades Inteligentes; y asociaciones internacionales de apoyo a las TIC, como la HDI.

Figura 1. Federación de datos Ebserh – Recife-PE



Fuente: elaboración propia.

Así, el objetivo de este trabajo es describir y analizar el encuentro de las experiencias de Recife y de la Ebserh, que dio lugar a la primera federación de datos de HCE entre dos redes de interoperabilidad, y que ha recibido diversos premios nacionales por su carácter inédito, efectividad, alcance y eficiencia.

## Material y métodos

Se utilizó como método el estudio de caso, para describir y analizar la experiencia considerando sus motivaciones y escoljas, el proceso de implementación y sus primeros resultados. La colecta de datos se realizó a través del análisis documental, entrevistas semiestructuradas con informantes-clave y revisión de literatura.

Para explotar el contexto del caso en estudio, se investigó en la literatura artículos

y documentos referentes a las políticas de innovación en el área de la salud y experiencias nacionales e internacionales del uso de las plataformas de TIC e IA en sistemas de salud, con enfoque en los padrones de interoperabilidad, en los procesos de implementación y en la evaluación de los resultados.

Para el análisis del caso específico, se utilizó documentos producidos por Fesf-SUS, municipios de Recife-PE, Consorcio Nordeste, Ebserh y Gobierno Federal de Brasil, incluyendo políticas, normas, términos de referencia, proyectos, documentos técnicos y relatorios relacionados con el tema en el periodo de 2016 hasta 2024.

Además, se realizaron entrevistas con formuladores de las plataformas electrónicas, gestores y trabajadores de la salud y de la TI del municipio de Recife-PE, lo que totalizó en 12 informantes-clave, según el *cuadro 1*.

Cuadro 1. Perfil de los entrevistados

Entrevistado	Perfil	Entrevistado	Perfil
E1	Gestor de Recife	E7	Formulador de la Plataforma
E2	Gestor de HC-UFPE	E8	Formulador de la Plataforma
E3	Gestor de Recife	E9	Gestor de Recife
E4	Gestor de Recife	E10	Gestor del Servicio Recife
E5	Formulador de la Plataforma	E11	Gestor del Servicio Recife
E6	Formulador de la Plataforma	E12	Trabajador Médico en Recife

Fuente: elaboración propia.

El análisis de los datos colectados llevó a los resultados presentados en las sesiones subsecuentes, articulando las etapas del estudio de caso, como expuesto en el *cuadro 2*

Cuadro 2. Correlación entre fuentes de investigación y las secciones de los resultados

Sección	Análisis
Identificación del Problema y Motivaciones (Sección I – El problema, la solución y a la decisión)	El análisis documental y las entrevistas con los informantes-clave (E.1, E.3, E.4) revelaron la fragmentación de las informaciones clínicas en el SUS como un problema central, lo que dificulta la integralidad del cuidado y las decisiones. Las entrevistas, en particular, evidenciaron la imagen-objetivo de Recife de tener 100% de la red informatizada e integrada. El análisis de los documentos de Ebserh y de las entrevistas (E.2) demostró la necesidad de interoperar datos entre los propios hospitales universitarios y con las Redes de Atención a la Salud (RAS) locales.
Escoja de la solución y de Diseño Implementado (Sección II – El diseño implementado en Recife y en los Hospitales Universitarios)	El análisis de las entrevistas con dirigentes de Recife (E.3, E.4) esclareció la opción por la implementación de una plataforma de interoperabilidad en lugar de una 'historia clínica única', destacando factores como la costo-efectividad, la especificidad de los servicios y la gobernanza de los datos. Los documentos de la Ebserh detallaron el desarrollo de su propia plataforma. La comparación de los documentos y de las entrevistas reveló la similitud de los diseños implementados en ambas experiencias, siendo que la interoperabilidad en Recife abarca una mayor diversidad de aplicaciones debido a su necesidad de acompañar el itinerario del usuario en toda la RAS. Las entrevistas (E.1, E.3) también destacaron los desafíos de infraestructura y la conexión con unidades gestionadas por Organizaciones Sociales (OS). El análisis detallado de los documentos técnicos y de las entrevistas permitió describir el uso de conectores para diferentes sistemas y de APIs para la integración con servicios federales, así como el proceso de federación entre las plataformas de Recife y Ebserh.
Modelo Tecnológico y Arquitectura (Sección III – Arquitectura y Modelo Tecnológico utilizado en las experiencias analizadas)	El análisis de las entrevistas con dirigentes de Recife (E.3, E.4) esclareció la opción por la implementación de una plataforma de interoperabilidad en lugar de una 'historia clínica única', destacando factores como la costo-efectividad, la especificidad de los servicios y la gobernanza de los datos. Los documentos de la Ebserh detallaron el desarrollo de su propia plataforma. La comparación de los documentos y de las entrevistas reveló la similitud de los diseños implementados en ambas experiencias, siendo que la interoperabilidad en Recife abarca una mayor diversidad de aplicaciones debido a su necesidad de acompañar el itinerario del usuario en toda la RAS. Las entrevistas (E.1, E.3) también destacaron los desafíos de infraestructura y la conexión con unidades gestionadas por Organizaciones Sociales (OS). El análisis detallado de los documentos técnicos y de las entrevistas permitió describir el uso de conectores para diferentes sistemas y de APIs para la integración con servicios federales, así como el proceso de federación entre las plataformas de Recife y Ebserh.

Fuente: elaboración propia.

Este estudio hace parte del proyecto de investigación ‘Nuevas tecnologías, innovaciones y los cambios en la atención integral, gestión del cuidado y gestión de la salud’, aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Federal de São Paulo (Unifesp), con Certificación de Presentación de Apreciación Ética (CAAE) n.º 53764021.5.0000.5505 y dictamen n.º 5.264.938 y con con financiamiento del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq)/ Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovaciones (MCTI). Asimismo, se cumplieron los principios éticos y la Resolución CNS n.º 466/2012.

## Resultados y discusiones

### Sección I – El problema, a la solución y la decisión

La gestión del cuidado en la RAS, con enfoque en la integralidad, es importante para el SUS, mientras la política social, en relación al conjunto de problemas de salud y los enfrentamientos trascienden a la capacidad de atención y de gestión de solo un servicio, de apenas un ante subnacional. Así, es imprescindible un sistema articulado, interdependiente y cooperativo, con múltiples dimensiones de integración entre distintos subsistemas<sup>16</sup>.

Para responder a este conjunto de problemas y necesidades, el SUS se organiza en RAS, que, según el MS, son:

[...] arreglos organizativos de acciones y servicios de salud, de diferentes densidades tecnológicas que, integrados por medio de sistemas de apoyo técnico, logístico y de gestión, buscan garantizar la integralidad de la atención<sup>17(1)</sup>.

Algunos autores señalan que las RAS deben ser poliarquías y compartir el objetivo de proveer una atención longitudinal e integral, en el momento y lugar oportunos, de manera humanizada y con equidad<sup>17,18</sup>.

Son grandes los desafíos para construir RAS resolutivas, equitativas y eficientes. Mejorar el flujo de información entre los servicios y los subsistemas de salud es uno de los más importantes, puesto que permite que los profesionales de los diversos puntos del sistema conozcan la historia del usuario, que se construyó en los atendimientos anteriores, con exámenes, diagnósticos y tratamientos previos. El compartimiento de datos clínicos entre los profesionales y servicios que componen el itinerario del cuidado del usuarios es fundamental para garantizar mayor seguridad, ampliar las oportunidades de tratamiento adecuado en un tiempo oportuno, además de ser condición necesaria para avanzar la coordinación del cuidado continuado<sup>3,18,19</sup>.

Para que la información alcance los diversos puntos de las RAS, con calidad y en tiempo oportuno, son condiciones necesarias: informatización de servicios; el uso y registro adecuado en prontuarios electrónicos y sistemas de información; interoperabilidad entre soluciones de cada servicio y sistemas de información; síntesis de las informaciones clínicas y administrativas en un RES compartido y accesible en tiempo real. La Secretaría de Salud de Recife (SSR) identificó esta necesidad y determinó una imagen-objetivo en el inicio del proyecto Salud Conectada, explicitado en el habla de una persona de la gestión:

[...] solo teníamos informatizada la Estrategia de Salud de la Familia [...]. Todo el resto de la red, manual, todo en fichas, registros llenados a mano, sin ninguna integración, sin ningún diálogo... Entonces, en ese momento, decidimos que queríamos el 100% de la red informatizada, que queríamos una historia clínica electrónica en toda nuestra red, integrada, e integrada también con otros sistemas. (E1).

Recife, hasta la segunda mitad de 2022, utilizaba el e-SUS en la Atención Primaria de Salud (APS) y no contaba con historias clínicas electrónicas en la Atención Ambulatoria Especializada (AAE) ni en la Atención

Hospitalaria (AH). El HC-UFPE utilizaba el AGHU, y los hospitales contratados o gestionados por Organizaciones Sociales (OS) empleaban diversas soluciones de historia clínica electrónica. Según dirigentes de Recife, una opción comúnmente ofrecida, la del ‘pronuario único’ (aplicación que debería ser contratada e implementada en todos los servicios de la RAS), fue analizada en contraposición a aquella por la que Recife finalmente optó: la implementación de una plataforma que interoperan los datos de todas las soluciones utilizadas por el municipio, fueran estas públicas, propias, privadas, gratuitas, pagas, historias clínicas, sistemas de información u otras aplicaciones (E3, E4).

Algunos factores son importantes en esta decisión: combinar soluciones públicas gratuitas con soluciones contratadas y era mucho menos caro que contratar una solución para todos los servicios de las RAS, aunque añadiera el costo de implementación de la plataforma de interoperabilidad; los servicios tienen especificidades, ya que se puede elegir la mejor aplicación para cada uno es mejor que ser obligado a utilizar la misma en todos; interoperar no solo datos de historias clínicas, sino también de sistemas de información y aplicaciones del SUS y del propio municipio; lograr una mejor gobernanza de la ciudad sobre sus datos, evitando que la SSR quedara vulnerable al resguardo de los datos en un modelo propietario por parte de una empresa de historia clínica; y contar con la capacidad de emplear los datos en diversas otras aplicaciones que considerara adecuadas (E3, E4). Un dirigente de la SSR sintetizó esta decisión en relación con el modelo y la solución escogida:

*La iPES representa esa luz que necesitábamos en aquel momento en que era preciso informatizar el 100% de la red, contar con historia clínica electrónica en toda la red, integrar nuestros datos y nuestras informaciones [...]. (E1).*

En el caso de la Red Ebserh, hay un doble desafío. La necesidad de viabilizar el flujo de

las informaciones entre los propios hospitales, para potencializar en la acción en la red; y, mientras unidad terciaria, la necesidad de que haya un acceso a las informaciones generadas a partir del atendimento de los usuarios RAS en que sus HU están insertos.

Entre febrero y agosto de 2022, la primera necesidad se trató con el desarrollo de la plataforma de interoperabilidad por la propia red, que necesitó patronizar e interoperar las informaciones que deberían ser compartidas entre todos los HU, lo que posibilitó que los profesionales accedieron a los datos de los usuarios atendidos en toda la red Ebserh. Un informante clave de la gestión del HC-UFPE habló sobre esta integración:

*Yo creo que la circulación de la información de estas personas, inicialmente en los 42 HUs, y en un momento posterior, con esta apertura reciente que se ha venido realizando en los últimos meses, con la posibilidad de que las secretarías estatales y municipales de salud se adhieran a la aplicación, al AGHU, fortalece aún más el sistema para que pueda comunicarse, tenga mayor respaldo para comunicarse con otras aplicaciones que necesiten coexistir. (E2).*

La segunda necesidad está siendo suplida por medio de la integración entre plataformas de interoperabilidad. Iniciada en junio de 2023, la Federación de Datos entre el RES-Recife y el RES-Ebserh permite que la información siga al usuario del sistema de salud municipal hacia el HC-UFPE y, recíprocamente, del hospital federal hacia el sistema municipal. Personas entrevistadas de la gestión del HC-UFPE y de la gestión de la SSR destacaron, respectivamente:

*Creo que la interoperabilidad es un camino sin retorno. [...] Fue el piloto aquí en Recife, con la historia clínica del HC y con las historias clínicas del municipio. Y creo que eso es algo que tiene que suceder en toda la red. (E2).*

*Y entonces, como el resultado importante de esto es Mi Salud Conectada, que tenemos aquí en el*

*municipio, que era todo lo que hablábamos desde el inicio, que queríamos [...]. Y logramos lanzarlo en junio del año pasado, donde tanto los profesionales pueden ver la trayectoria del paciente, por dónde ya ha pasado en la red, en qué lugares ya tenemos esta integración, incluso con la Ebserh, ¿no?, que está fuera de la red municipal, lo cual también fue muy bueno... Y el paciente también tiene en la palma de su mano su trayectoria por la red. (E1).*

Este encuentro, por lo tanto, marca la interoperabilidad del HU de la Ebserh con la RAS de Recife, haciendo que el municipio avance en el objetivo de integrar los servicios de su RAS. Del lado de la Ebserh, la iniciativa significa la ampliación del objetivo inicial del proyecto, que pasa a contemplar la integración con las RAS de los territorios donde se insertan sus HU. Esta nueva perspectiva será abordada con mayor detalle en el próximo apartado, en el que se analizan más específicamente los diseños implementados y el modelo tecnológico que hizo posible este grado de interoperabilidad.

## **Sección II - El diseño implementado en Recife y en los Hospitales Universitarios**

El análisis de los documentos y de las entrevistas permite afirmar que los diseños implementados en Recife y en la Ebserh son muy semejantes. Sin embargo, en Recife, la interoperabilidad ocurre con una diversidad mayor de aplicaciones, por la necesidad de hacer la información seguir los usuarios dónde estén y sean atendido por las RAS.

En la Ebserh, el objetivo fue permitir que un HU interopera con cualquier otro. A partir de la federación pionera entre su RES y el de Recife, se abrió la posibilidad de este tipo de federación con las RAS de los territorios donde los HU están insertos. El desafío de Recife, a su vez, fue interoperar los tres niveles de atención, considerando los servicios propios y contratados, además de la regulación, la inmunización y la asistencia farmacéutica.

En los dos casos, con los objetivos identificados se aseguraron el derecho de los ciudadanos a la información; apoyar la decisión clínica en el cuidado individual; apoyar las acciones de la gestión del cuidado, de la gestión de los servicios y de la gestión del sistema; y, en el caso de Recife, fomentar nuevas soluciones en el ecosistema de innovación de la ciudad.

En 2024, Recife complementó la informatización de las APS, con el e-SUS APS del MS. Se utilizó en esta solución también en su servicio propio de la telesalud, el

*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, el 'Atende em Casa', y en los Centros de Atención Psicosocial. Concluyó la informatización de 14 de sus 17 servicios bajo gestión propia, lo que incluye servicios de urgencias, policlínicas y hospitales. Para ello, utilizó la Historia Clínica Electrónica del Ciudadano de Media y Alta Complejidad (PEC-MAC), otra solución internalizada por Emprel en la propia iPES.*

*[...] el proceso sabíamos que, una vez implantada [la Salud Conectada], se conectaría fácilmente al eSUS y ya estaría vinculada a la historia clínica de media y alta complejidad, porque terminamos contratando la historia clínica de media y alta junto [con la plataforma de interoperabilidad] [...]. (E3).*

Fue necesario mejoras en la infraestructura eléctrica y de TI, ya que este hecho que más se retrasó en la implementación, como redactado por personas entrevistadas en la gestión de Recife (E1, E3).

*Todas nuestras unidades aquí de media y alta son unidades muy antiguas [...]. Entonces, primero necesitamos realizar toda esta cuestión de obra para la red lógica y la red eléctrica, a fin de que pudieran soportarlo. (E3).*

Otra dificultad fue la conexión de las unidades bajo gestión de las OS, que, en Recife,

utilizan una solución de historia clínica propietaria. Es decir, además de la necesidad de negociación con un tercer ente, la OS, sería necesario construir una estrategia de interoperabilidad con una empresa contratada por la OS. Una persona de la gestión de Recife abordó el inicio de este diálogo:

*Sabemos que es difícil. Ahora mismo estamos intentando hacer el conector de esa historia clínica que es de las OS, que es una historia clínica de [nombre de la empresa]... ¡Dios mío! Hace meses que estamos trabajando en eso. Pero no desistimos. Sabemos que es difícil, pero lo vamos a lograr. (E3).*

Para interoperar los datos de las historias clínicas electrónicas mencionadas – eSUS APS, PEC-MAC y la de la OS –, se utilizan tres conectores, uno para cada aplicación. Un conector es una solución de software que extrae los datos de la base de datos de determinada aplicación para completar un modelo de información utilizado. Para las atenciones ambulatorias de esas historias clínicas, el modelo de información estandarizado por el MS (MI-MS) utilizado fue el del Registro de la Atención Clínica (RAC) y, para las hospitalizaciones, fue el Resumen de Alta (RA).

Aún en términos de servicios de salud, se realizó la federación para interoperar datos del RES-Recife con el HC-UFPE. En este caso, hay intercambio de datos entre las plataformas cuando una, en situación de atención clínica, consulta en la otra datos sobre ese usuario. Cada plataforma gestiona sus propias reglas, consentimientos y permisos de acceso, y únicamente se presentan en el RES de la otra plataforma las informaciones autorizadas. Las reglas de acceso a los datos por parte del propio usuario, dueño de sus datos, son, por ejemplo, diferentes en Recife y en la Ebserh, y las plataformas necesitan aplicar esas reglas tanto internamente como entre ellas. Es decir, las reglas de la Ebserh siguen vigentes en la visualización a través del RES-Recife cuando el dato proviene de ella, y viceversa. En el caso de la federación, además de los datos del RAC

y del RA, se interoperan datos de resultados de exámenes de una plataforma a otra.

En Recife, para interoperar los datos de casi todas las historias clínicas electrónicas mencionadas, se construyó un conector. La excepción fue el AGHU, como se indicó anteriormente, en el que esos datos se intercambian a través de la federación de plataformas.

Para integrar la regulación asistencial, que en Recife utiliza el Sistema Nacional de Regulación (Sisreg) del MS, se empleó la API (por sus siglas en inglés, Application Programming Interface) del Sisreg, de la cual se extrajeron los datos necesarios para construir el Registro de Información de la Regulación Asistencial (Rira) en un formato interoperable, también conforme al estándar del MS, además de otros datos importantes para operaciones transaccionales en Recife. El mismo proceso se realizó para extraer los datos de inmunización del Sistema de Información del Programa Nacional de Inmunizaciones (Sipni). También se utilizaron API para interoperar datos de solicitudes y resultados de exámenes del LISNet, empleado en los servicios de diagnóstico; del portal gov.br del gobierno federal; de la Red Nacional de Datos en Salud (RNDS) del MS, en especial del carné SUS y del Registro Nacional de Establecimientos de Salud (CNES); y de la aplicación Conecta Recife, vía de acceso de cada ciudadano a sus propios datos.

Para la asistencia farmacéutica, se construyó un conector con el Horus-Recife, sistema desarrollado y utilizado en Recife (precursor de Horus-MS). En este mismo camino se utilizó para interoperar los datos del Sistema de Información de Agravios de Notificación (Sinan).

El desempeño implementado en los HU permitió que los profesionales de un servicio accedan datos sobre una persona, a través del RES-Ebserh, aunque ella haya sido atendida en un de los otros HU y en las RAS de Recife. Por la cooperación entre las plataformas, hay un cambio de tecnologías y de las soluciones, ya que compone, en algunas dimensiones, en un

desarrollo colaborativo. Todavía hay muchas especificidades. La Ebserh, al contrario de Recife, no necesitaba interoperar con múltiples de estas soluciones, que se demostraron arriba. Por otro lado, la plataforma de la Ebserh interopera, por ejemplo, con la aplicación de AGHU y con el sistema de telesalud utilizado por la Ebserh, el Sistema Catarinense Integrado de la Telemedicina y de Telesalud (STT), desarrollado por la Universidad Federal de Santa Catarina.

El análisis de los casos de Recife y de la Ebserh muestra que no existe un diseño estándar para un proyecto de interoperabilidad, y que este debe adecuarse a las necesidades y objetivos de cada servicio, red de servicios y RAS. En este sentido, es fundamental que la incorporación de tecnología sea crítica y esté informada por la perspectiva de una transformación digital en la cual las soluciones de TIC se conciben como estrategias para viabilizar un proyecto con objetivos y resultados explícitos y definidos, orientado, de manera consciente, a las transformaciones que se pretende promover en las prácticas y procesos de atención, gestión, educación, compromiso y participación. De esta forma, los diseños del modelo de atención, de las líneas de cuidado, de la acción de la telesalud y de la regulación inciden directamente en el diseño del proyecto de interoperabilidad.

Por ejemplo, se, en lugar de se hacer una regulación tradicional, se trabaja con la regulación de la segunda generación, aquella propuesta por la Política Nacional de la Atención Especializada en Salud<sup>20</sup>, el proyecto tiene que viabilizar soluciones para el modelo en particular y para el modo concreto que él toma forma en el caso específico – y este es el caso de Recife.

La regulación de segunda generación se diferencia de la tradicional por estar centrada en la persona y orientarse desde la perspectiva de la coordinación del cuidado; por disponer de acceso a la información clínica para aplicar criterios de priorización y protocolos clínicos; por tener la capacidad de decidir, en cada caso,

si la solicitud de derivación debe mantenerse tal como fue realizada, si requiere ajustes, si es necesario programar otros procedimientos previos, si el caso puede resolverse mediante una orientación, una teleconsulta o una teleinterconsulta con el profesional solicitante, o incluso si puede resolverse mediante una teleconsulta; por desarrollar estrategias de cuidado y de gestión de listas de espera compartidas; por implementar estrategias de información, orientación y compromiso del usuario, incluyendo la confirmación, reprogramación o cancelación de sus procedimientos, con el fin de reducir el ausentismo; y por buscar la equidad y ser lo más transparente posible con los profesionales, las personas involucradas y la sociedad en general<sup>20</sup>.

Una regulación tradicional requiere únicamente el acceso a los datos básicos del usuario que está siendo regulado y a la información sobre las plazas disponibles en los servicios correspondientes a ese tipo de demanda. Un panel que muestre estos datos, o bien una interoperabilidad sencilla, resulta suficiente en esa situación. La Regulación 2.0, en proceso de implementación en Recife, exige la interoperabilidad de otros tipos de datos, tales como: datos de la HCE (Historia Clínica Electrónica) para la toma de decisiones de los profesionales vinculados a cada una de las actividades –el profesional de referencia de la APS, los responsables de la decisión regulatoria en sí y aquellos que ejecutarán cualquiera de las acciones de atención presencial o remota (telesalud) mencionadas–; datos de los exámenes y procedimientos ya realizados, de los agendados y del estado del proceso regulatorio; datos que alimentan herramientas de reducción del ausentismo utilizadas en Recife, como aquella en la que el usuario confirma su asistencia a un procedimiento; otra basada en IA que predice inasistencias y sugiere programar por encima de la capacidad; y, además, otra que migra las agendas de atención entre distintas soluciones sin necesidad de redigitación.

Se utilizó este ejemplo del impacto del modelo de regulación adoptado en el diseño

de la interoperabilidad, evidenciado en el análisis de Recife, para señalar que dicho diseño debe derivar de análisis y decisiones acerca de: qué se pretende; cuáles son los procesos que constituyen el macroproceso que se desea transformar digitalmente; cómo deben rediseñarse esos procesos para alcanzar los objetivos y con el uso de qué soluciones de TIC; y, finalmente, qué informaciones y soluciones de interoperabilidad serán necesarias, y de qué manera.

No obstante, además de todo ello, para que el diseño del proyecto de interoperabilidad sea viable, efectivo y eficiente, existe un factor esencial: la arquitectura y el modelo tecnológico que conforman dicho proyecto. Tema de la próxima sección.

### Sección III - Arquitectura y modelo tecnológico utilizado en las experiencias analizadas

La arquitectura y el modelo tecnológico pueden determinar los costos del proyecto de interoperabilidad y condicionar los objetivos, la eficacia, el alcance, la velocidad y el impacto de su implementación. A partir del análisis documental y de entrevistas (E1, E3, E5, E6), fue posible constatar que existe una gran variación en los costos e inversiones financieras necesarios para la implementación de diferentes proyectos de interoperabilidad y, asimismo, notables diferencias en su cobertura y alcance.

El análisis de los documentos técnicos confirma que la arquitectura y el modelo tecnológico que hicieron posible la interoperabilidad en la Ebserh, en Recife y en la federación entre ambas redes son similares. Las respectivas plataformas proveen un servicio de HCE longitudinal, con arquitectura en la nube y 100% orientada a servicios. Están compuestas por un bus de interoperabilidad (bus de servicios) con gestión de API, control de acceso y gestión de identidades, además de servicios especializados para MPI (Master Patient Index), CDR (Clinical Document Repository), gestión de consentimientos, de terminologías y de metadatos. Permiten la agregación y el

intercambio de información de salud de los individuos entre distintos sistemas y servicios de salud, con modelos de información estandarizados y consensuados, identificación única y acceso consentido. Cuentan con un tratamiento específico y diferenciado para la arquitectura de la información, basado en estándares internacionales de interoperabilidad, incluyendo HL7 FHIRv4 y OpenEHR, lo que permite la adaptación a diferentes casos clínicos y administrativos, con un uso consistente de servicios estandarizados y soporte inmediato para otros usos clínicos.

Otro elemento a destacar es el almacenamiento de los datos en data lakes con bases nativas FHIR, que cuentan con API que permiten a otras aplicaciones conectarse a las plataformas y utilizar los datos normalizados y estructurados, en formato identificado o anonimizado. Como se mencionó anteriormente, son plataformas 100% orientadas a servicios.

Así, se utiliza una arquitectura de datos híbrida, en la que se consideran, para el uso primario (uso directo por parte del profesional de la salud): 1) Indexación y Recuperación (document registry y document repository); 2) Resumen; 3) Acceso con consentimiento (todas las autorizaciones de acceso se registran y quedan disponibles para los usuarios); 4) Anonimización (los datos se almacenan de forma anonimizada); y e 5) Apoyo a la decisión clínica. En cuanto al uso analítico de los datos (uso secundario), estos son anonimizados, desidentificados, enriquecidos con datos de otras fuentes y agregados, para estar disponibles a través de una API (*analytics API*). En este sentido, una persona del grupo de formuladores de ambas plataformas destaca:

*Todo en la plataforma se realiza mediante API web; son servicios y microservicios que ejecutan funcionalidades discretas, pero que, al integrarse, implementan el servicio en su totalidad, [...] tanto para recibir los datos de la iPeS como para devolverlos a las aplicaciones de la iPeS. Se trata, por lo tanto, de una innovación que se construye en el conjunto de la obra [...]. (E5).*

Así, además de las singularidades de cada contexto, de los objetivos y de la situación del proyecto de interoperabilidad, es necesario realizar un análisis técnico riguroso que evalúe si la arquitectura y el modelo tecnológico de la solución que se pretende desarrollar, adquirir o contratar responden adecuadamente al proyecto. Más arriba se describieron la arquitectura y el modelo tecnológico utilizados en el caso analizado, los cuales son similares entre sí, pero bastante diferentes de otros proyectos en Brasil.

Para apoyar la toma de decisiones de los gestores, son fundamentales los estudios de los demás casos brasileños, garantizando la transparencia en los diseños de los proyectos de interoperabilidad, en los modelos utilizados y en los resultados alcanzados. Esto resulta aún más relevante al tratarse de una necesidad urgente de cualificación de la atención integral en los servicios, de mejora de la gestión, de integración de la RAS y de aumento de los niveles de efectividad y eficiencia del SUS.

## Conclusiones

El desarrollo y el uso intensivo de TIC, incluyendo IA, en el área de salud ha progresado rápidamente en este siglo. Está en curso un proceso de cambios profundizados en la gestión de servicios y los sistemas de salud, en las formas de cuidado, en la vigilancia y en el control de enfermedades, lo que considera el envejecimiento poblacional y la transición epidemiológica. La informatización de los servicios de salud permitió que las informaciones clínicas se tornaran digitales, sin

embargo, todavía hay una gran fragmentación de informaciones delante de la coexistencia de más de una centena de sistemas de informaciones en SUS, diversas soluciones de historiales médicos electrónicos y otras aplicaciones en salud, públicas y privadas, en los diferentes niveles de la atención. Otro desafío es la escalada de gastos en la salud y la poca criticidad de la incorporación de la tecnología.

En este contexto, las experiencias de la interoperabilidad analizadas, de Recife y de la Ebserh, muestran aprendizajes y tareas, incluyendo la construcción de un plan de interoperabilidad viable y efectivo y a la implementación de un modelo tecnológico.

Fruto de alianzas institucionales y de nuevos procesos posibilitados por el nuevo marco nacional de innovación, estas experiencias han superado la fragmentación y han contribuido a mejorar la integralidad del cuidado, la capacidad de análisis de datos y la toma de decisiones en la gestión y en la atención. Además, refuerzan que es posible formular e implementar políticas y estrategias de salud digital con resultados concretos, que apunten a la mejora del desempeño, al fortalecimiento y al desarrollo sostenible del SUS, con costo-efectividad y en conformidad con la Ley General de Protección de Datos.

## 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)\* contribuyeron igualmente para la elaboración del manuscrito. ■

---

\*Orcid (Open Researcher and Contributor ID).

## Referencias

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.
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/re-ciis.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

Aprobado em 19/06/2025

Conflictos de intereses: inexistentes

Disponibilidad de datos: los datos de investigación se incluyen en el propio manuscrito

Apoyo financiero: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico(CNPQ)

**Editor responsable:** Alessandro Jatobá