Journal of Health Informatics

J Health Inform. 2026;18:e1796
DOI: https://doi.org/10.59681/2175-4411.v18.iEspecial.2026.1796

ARTIGO COMPLETO
CBIS 2026

Interoperando dados de medicamentos de idosos: uma abordagem com HL7 FHIR no aplicativo Hora do Remédio

Interoperating medication data of older adults: an HL7 FHIR approach in the Hora do Remédio application

Everton Rodrigues Silva[1], Rita de Cássia dos Santos Silva[2], Saulo Henrique do Nascimento Aguiar[3], Daniel José Lucena Torres[1], Gircelle Raysa Alves da Silva[4], Mariana Boulitreau Siqueira Campos Barros[4], Jackson Raniel Florencio da Silva[1]

ORCID: 0009-0006-2100-765X · 0009-0000-3957-1423 · 0009-0005-2116-157X · 0009-0005-5753-8949 · 0009-0000-5241-0747 · 0000-0002-3576-2369 · 0000-0002-4355-7410

[1] Universidade de Pernambuco, Caruaru (PE), Brasil.
[2] Universidade de Pernambuco, Garanhuns (PE), Brasil.
[3] Universidade Federal de Pernambuco, Recife (PE), Brasil.
[4] Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão (PE), Brasil.

FICHA DO ARTIGO

TIPO
Artigo completo · CBIS 2026

IDENTIFICADOR
e1796

DOI
10.59681/2175-4411.v18.iEspecial.2026.1796

RECEBIDO
17/05/2026

APROVADO
20/07/2026

PROCESSO DE AVALIAÇÃO
Double Blind Review

EDITOR RESPONSÁVEL
Juliano de Souza Gaspar

ACESSO
Aberto, CC BY 4.0

AUTOR CORRESPONDENTE
Everton Rodrigues Silva
everton.rodrigues@upe.br

LICENÇA

Este é um artigo publicado em acesso aberto sob a licença Creative Commons CC BY 4.0, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

CC BY 4.0

RESUMO

Objetivo: Ampliar o aplicativo Hora do Remédio para garantir a continuidade do cuidado de pacientes idosos rurais por meio da interoperabilidade segura com sistemas de saúde, utilizando o padrão HL7 FHIR. **Método:** Estudo aplicado baseado em Design Science Research. Desenvolveu-se um ecossistema interoperável composto por servidor FHIR e aplicativos móveis, avaliado em ambiente simulado por meio de testes funcionais e cálculo do índice de sucesso funcional. **Resultados:** A arquitetura integrou aplicações seguindo diretrizes da Rede Nacional de Dados em Saúde. Após ajustes técnicos em resposta a falhas iniciais de sincronização e consistência, o índice de sucesso funcional evoluiu de 36,36% para 100%. **Conclusão:** A solução demonstrou eficácia na interoperabilidade de sistemas e manutenção da consistência de dados clínicos, fornecendo suporte metodológico para o acompanhamento farmacoterapêutico de populações vulneráveis em cenários de Saúde Digital.

Descritores: Interoperabilidade da Informação em Saúde; Idoso; Polimedicação.

ABSTRACT

Objective: To expand the Hora do Remédio app to ensure continuity of care for rural elderly patients through secure interoperability with health systems using the HL7 FHIR standard. **Method:** Applied study based on Design Science Research. An interoperable ecosystem comprising a FHIR server and mobile apps was developed and evaluated in a simulated environment through functional testing and functional success index calculation. **Results:** The architecture integrated applications following the National Health Data Network guidelines. After technical adjustments to initial synchronization and consistency failures, the functional success index increased from 36.36% to 100%. **Conclusion:** The solution proved effective in system interoperability and clinical data consistency, providing solid methodological support for pharmacotherapeutic monitoring of vulnerable populations in digital health settings.

Keywords: Health Information Interoperability; Aged; Polypharmacy.

CBIS 2026 XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE

Artigo apresentado no XXI Congresso Brasileiro de Informática em Saúde (CBIS 2026), realizado de 23 a 25 de setembro de 2026, em Brasília (DF), e publicado na seção CBIS 2026 do Journal of Health Informatics.

COMO CITAR ESTE ARTIGO: Silva ER, Silva RCS, Aguiar SHN, Torres DJL, Silva GRA, Barros MBSC, et al. Interoperando dados de medicamentos de idosos: uma abordagem com HL7 FHIR no aplicativo Hora do Remédio. J Health Inform 2026;18:e1796. doi: https://doi.org/10.59681/2175-4411.v18.iEspecial.2026.1796

1 INTRODUÇÃO

A polifarmácia da pessoa idosa é um problema amplamente vivenciado na sociedade contemporânea. Trata-se de um cenário em que o idoso faz o uso concomitante de cinco ou mais medicamentos, podendo sofrer com efeitos adversos advindos do volume acentuado de fármacos ou interações medicamentosas. Nesse cenário, múltiplos fatores englobam a dificuldade de gerenciar vários medicamentos. Estudos apontam que o esquecimento e a dificuldade de ler/interpretar as embalagens são problemas graves que impactam a eficácia dos tratamentos, com altas taxas de idosos relatando esquecer frequentemente as medicações [1].

Contudo, essa realidade agrava-se em povos originários e nas populações minoritárias. Nesses casos, percebe-se que barreiras sociais, etnoculturais e linguísticas evidenciam um cenário de possíveis falhas no alcance da racionalidade da farmacoterapia [2]. Esse prejuízo no tratamento ocorre, em grande parte, devido à assimetria de conhecimento entre prescritores, outros profissionais de saúde e pacientes, o que dificulta a compreensão e o gerenciamento adequado das medicações [2].

Entretanto, a tecnologia digital surge como uma importante ferramenta de suporte no dia a dia, especialmente para a população idosa, auxiliando com os cuidados e autogerenciamentos voltados à saúde, desde que os recursos desenvolvidos tenham a usabilidade adequada. Embora existam aplicativos voltados para a saúde, muitos ainda não estão integrados ao processo de cuidado no Sistema Único de Saúde (SUS), o que limita sua efetividade na prática assistencial [3].

Nesse contexto, a interoperabilidade em saúde torna-se essencial para garantir o compartilhamento de dados clínicos de forma segura e padronizada entre sistemas diversos. No Brasil essa integração é feita a partir da Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS), promovendo a troca de informações entre serviços e fortalecendo o cuidado centrado no paciente [4]. Porém, por mais que existam soluções e padrões voltados à interoperabilidade em sistemas de saúde, muitos aplicativos destinados a cuidados com a saúde operam de forma isolada, sem se preocupar em utilizar esses mecanismos para se comunicar e compartilhar informações com outros sistemas.

Diante desse cenário, essa pesquisa faz parte de uma estratégia de atenção básica implementada em um município do interior do estado de Pernambuco, em parceria com duas universidades do Estado, com o propósito de incentivar o uso adequado de medicamentos por parte da população idosa rural por meio do desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias móveis. Nesse contexto, foi criado o aplicativo Hora do Remédio com funcionalidades de alarme, cadastro de remédios, lembretes de hidratação e registro de doses tomadas, servindo, assim, como ferramenta de estimulação da adesão do idoso ao tratamento, ao passo que também serve como ferramenta de acompanhamento do idoso pelo Agente Comunitário de Saúde (ACS).

O objetivo deste estudo é ampliar o aplicativo Hora do Remédio para que ele auxilie na garantia da continuidade do cuidado do paciente, consumindo informações e compartilhando seus registros de forma segura e interoperável com outros sistemas e profissionais do SUS. Para tanto, incorpora o padrão de interoperabilidade Health Level Seven Fast Healthcare Interoperability Resources (HL7 FHIR), permitindo a integração dessa aplicação com sistemas de saúde, por meio da RNDS.

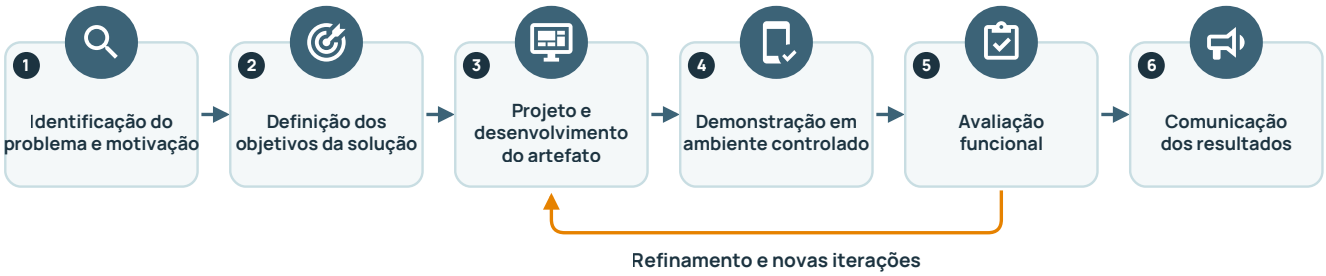
Os métodos utilizados para a ampliação do Hora do Remédio estão descritos na Seção 2. O detalhamento dos resultados pode ser conferido na Seção 3. Esses mesmos resultados são discutidos na Seção 4 abaixo. E as conclusões do estudo podem ser vistas na Seção 5.

2 MÉTODOS

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo aplicado, orientado à proposição de uma solução tecnológica para um problema do domínio da Saúde Digital, conduzido com base na abordagem *Design Science Research* (DSR). A adoção dessa abordagem decorre do fato de que o objetivo do estudo não é apenas descrever um fenômeno, mas conceber, desenvolver, demonstrar e avaliar um artefato capaz de responder a uma necessidade prática no contexto do acompanhamento da terapia medicamentosa. Nessa perspectiva, a DSR é adequada quando a pesquisa busca gerar conhecimento por meio da construção de artefatos úteis e inovadores, articulando relevância prática e rigor científico [5].

Do ponto de vista epistemológico, a DSR se insere na ciência do artificial, voltando-se ao estudo e ao aperfeiçoamento de artefatos projetados para cumprir finalidades específicas em contextos determinados. Assim, o foco da investigação desloca-se da mera observação do problema para a construção de uma solução capaz de melhorar a situação analisada [6]. Em consonância com a literatura [5], o conhecimento é produzido a partir da resolução de problemas relevantes, tendo o artefato como elemento central do processo investigativo.

Figura 1. Fluxo metodológico da Design Science Research aplicado ao estudo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Em termos processuais, a pesquisa foi estruturada segundo as etapas clássicas da DSR: *i)* identificação do problema e motivação, *ii)* definição dos objetivos da solução, *iii)* projeto e desenvolvimento do artefato, *iv)* demonstração, avaliação e *v)* comunicação dos resultados. A Figura 1 sintetiza esse percurso metodológico. No recorte apresentado neste artigo, a pesquisa corresponde ao segundo ciclo de desenvolvimento da solução. No primeiro ciclo, o artefato ainda se encontrava em uma configuração inicial, centrada em funcionalidades locais de apoio ao uso de medicamentos, sem uma arquitetura de interoperabilidade entre sistemas. Já no segundo ciclo, foco deste estudo, a solução foi reformulada como um ecossistema interoperável, integrando aplicações distintas por meio de um servidor local FHIR. Essa mudança caracteriza uma nova instância do artefato, na qual a interoperabilidade passa a constituir elemento estruturante da solução.

O *Technology Readiness Level* (TRL) designa uma escala de maturidade tecnológica utilizada para expressar o estágio de desenvolvimento de uma tecnologia, desde suas formulações iniciais até sua aplicação em contexto operacional real. A instância de solução desse segundo ciclo de desenvolvimento está no TRL 5. Essa classificação em TRL 5 se justifica porque a solução já apresenta componentes integrados, implementados e testados em um ambiente simulado relevante, representativo do contexto de uso pretendido, embora ainda não tenha sido demonstrada em ambiente operacional real. Portanto, trata-se de uma tecnologia que superou a validação inicial de laboratório, mas que ainda não alcançou a demonstração em uso real.

2.1 Etapas da Metodologia DSR

Identificação do problema e definição dos objetivos da solução

A primeira etapa consistiu na identificação e delimitação do problema que justificou a construção do artefato. O ponto de partida foi o reconhecimento de que o acompanhamento da terapia medicamentosa de pessoas idosas envolve dificuldades recorrentes, como esquecimento do uso dos medicamentos, complexidade do regime terapêutico e barreiras de compreensão das informações associadas ao tratamento. Neste estudo, esse problema foi delimitado como um problema de interoperabilidade aplicada ao cuidado medicamentoso, isto é, relacionado à ausência de integração estruturada entre aplicações digitais capazes de registrar, compartilhar e reutilizar informações clínicas e terapêuticas.

Na DSR, a formulação adequada do problema é fundamental, por orientar a definição dos objetivos da solução e os critérios de avaliação do artefato. Para Dresch *et al.* [5], a relevância da pesquisa depende de sua vinculação a um problema real; de modo semelhante, De Sordi [6] ressalta que a identificação do problema e a motivação constituem a primeira fase do método, pois delimitam o escopo do artefato e sua utilidade esperada.

A partir dessa delimitação, definiu-se como objetivo da solução o desenvolvimento de um ambiente interoperável capaz de apoiar o acompanhamento da terapia medicamentosa por meio da integração de aplicações distintas, utilizando o padrão HL7 FHIR como base de organização e comunicação dos dados. Desse objetivo geral derivaram-se os seguintes requisitos do artefato: permitir o cadastro, o armazenamento e a recuperação estruturada de dados de pacientes e prescrições; viabilizar a comunicação entre sistemas implementados com tecnologias distintas; sincronizar prescrições e informações terapêuticas entre aplicações; apoiar funcionalidades de acompanhamento do uso de medicamentos; e aproximar a solução dos padrões nacionais de interoperabilidade por meio do suporte à RNDS. Em termos metodológicos, tais requisitos correspondem aos meta-requisitos da solução proposta [6].

Projeto e desenvolvimento do artefato

A etapa seguinte correspondeu ao projeto e desenvolvimento do artefato, núcleo operativo da pesquisa em DSR. Nessa fase, o conhecimento derivado da formulação do problema e da definição dos objetivos foi traduzido em uma arquitetura tecnológica concreta. Conforme Dresch *et al.* [5], o artefato materializa a solução proposta para o problema investigado; já De Sordi [6] destaca que essa etapa compreende tanto a definição da funcionalidade desejada quanto a concepção da arquitetura e sua implementação.

No estágio aqui reportado, correspondente ao segundo ciclo de desenvolvimento, o artefato consiste em um ecossistema interoperável composto por três elementos principais: i) um servidor FHIR local, implementado com HAPI FHIR e executado em ambiente Docker, responsável pelo armazenamento e gerenciamento dos dados clínicos; ii) o aplicativo móvel Hora do Remédio, desenvolvido em Kotlin para Android, voltado ao cadastro de usuários, organização de medicamentos e criação de alarmes; e iii) um aplicativo secundário, desenvolvido em React Native, utilizado para cadastrar, listar e editar pacientes, bem como registrar prescrições e validar a comunicação entre sistemas.

Do ponto de vista metodológico, esse segundo ciclo difere do primeiro porque não se limita à implementação de funcionalidades isoladas. Sua principal contribuição é a introdução de uma arquitetura de interoperabilidade coerente com o problema investigado. O servidor local foi configurado com suporte aos guias da RNDS, permitindo representar informações como pacientes e prescrições segundo padrões nacionais. Assim, o artefato aproxima-se predominantemente da categoria de instanciação, pois materializa uma solução funcional para um tipo de problema delimitado, embora também incorpore elementos de método e modelo ao estruturar um fluxo cliente-servidor baseado em FHIR [5,6].

Demonstração e avaliação do artefato

Essa etapa corresponde ao momento em que o artefato é colocado em uso para mostrar que pode atuar sobre uma instância do problema para o qual foi concebido. De acordo com De Sordi [6], essa etapa visa realizar uma prova de conceito abrangente, examinando se o artefato consegue resolver uma ocorrência da classe de problemas à qual se destina. Já vom Brocke *et al.* [7] observam que a demonstração permite evidenciar a operacionalidade da solução antes de uma avaliação mais aprofundada. Neste estudo, a demonstração foi realizada em ambiente de simulação controlado. Essa configuração permitiu reproduzir um fluxo completo de interoperabilidade, desde a inserção de dados clínicos em um sistema até seu compartilhamento e sincronização em outra aplicação.

A classificação da instância de solução em TRL 5 decorre diretamente desse arranjo metodológico. Como já indicado, o TRL expressa o grau de maturidade tecnológica de uma solução, e o nível 5 corresponde à validação em ambiente relevante. No presente caso, a solução já foi integrada em uma arquitetura interoperável funcional e testada em um cenário suficientemente representativo do uso pretendido, com foco em funções críticas como sincronização, consistência de dados e tratamento de erros. Ao mesmo tempo, a solução ainda não alcança TRL 6, pois não foi demonstrada em ambiente operacional real.

A avaliação do artefato teve caráter funcional, iterativo e formativo. Foi funcional porque incidiu sobre o comportamento do sistema em relação às operações previstas; iterativa porque seus resultados retroalimentam o desenvolvimento da solução; e formativa porque as inconsistências identificadas na primeira rodada de testes serviram como insumo para aperfeiçoamentos posteriores. Essa compreensão é coerente com a literatura de DSR, segundo a qual a avaliação pode ocorrer de forma concorrente ao processo de construção, contribuindo para reduzir riscos e aperfeiçoar o artefato durante o desenvolvimento [7].

A estratégia adotada foi a realização de testes funcionais em ambiente controlado, adequado ao estágio de maturidade da solução. Os testes foram executados com a participação de dois pesquisadores distintos, com o objetivo de simular cenários de uso e observar o comportamento do artefato em execuções sucessivas. Os casos de teste contemplaram cadastro e edição de pacientes, prescrição de medicação, cadastro de usuários, cadastro de alarmes, verificação da sincronização entre sistemas, detecção de novas medicações, consistência dos dados, múltiplas prescrições e tratamento de entradas inválidas. A avaliação foi orientada por três critérios principais: correção funcional, interoperabilidade operacional e integridade dos dados compartilhados. Esses critérios decorrem diretamente dos objetivos da solução, reforçando a coerência interna entre problema, requisitos do artefato e avaliação [5,6].

2.2 Registro, análise das evidências e síntese metodológica

O registro metodológico das evidências foi realizado a partir da estruturação dos casos de teste, cada qual associado a um identificador, a um objetivo de verificação e à plataforma em que foi executado. Esse procedimento permitiu rastrear quais funcionalidades foram testadas, em qual componente do artefato e com qual finalidade. Segundo De Sordi [6], o rigor da avaliação em DSR depende de explicitar como o artefato foi utilizado, como os resultados foram capturados e como foram analisados.

As evidências analisadas neste estudo referem-se, portanto, à avaliação funcional de uma instância da solução já situada em segundo ciclo de desenvolvimento e classificada em TRL 5, o que significa que o artefato não se encontra apenas em fase inicial de integração, mas já foi validado em ambiente relevante simulado, ainda que não em contexto operacional real.

Além da análise descritiva das evidências, adotou-se o Índice de Sucesso Funcional dos Testes (ISF) como indicador sintético do desempenho do artefato nas rodadas de avaliação. Esse indicador expressa, em termos percentuais, a proporção de casos de teste executados com sucesso em relação ao total de casos

executados. A Equação (a) apresenta sua forma de cálculo. Embora não substitua a análise qualitativa das evidências, o ISF contribui para sintetizar o desempenho geral do artefato e apoiar a comparação entre rodadas sucessivas de teste.

$$\mathrm{ISF} = \frac{NA}{NE} \times 100 \qquad \text{(a)}$$

Em que: *NA* corresponde ao número de casos de teste que atenderam ao critério de sucesso previamente definido e *NE* corresponde ao número total de casos de teste efetivamente executados.

3 RESULTADOS

O aplicativo móvel *Hora do Remédio,* cuja interface gráfica está representada na parte B da Figura 2, foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar usuários no acompanhamento da terapia medicamentosa, por meio da criação e gerenciamento de alarmes que notificam os horários de ingestão dos medicamentos, contribuindo para a adesão ao tratamento farmacêutico.

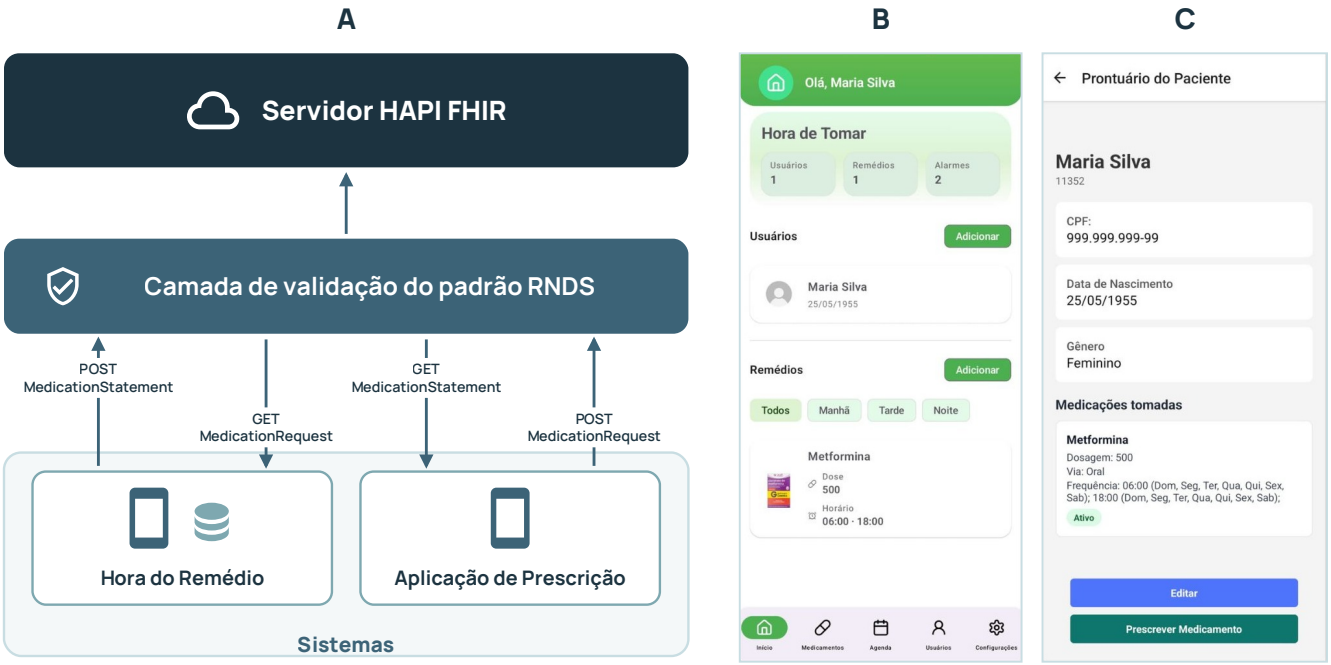
A aplicação foi implementada para dispositivos *Android,* por ser o tipo de sistema operacional mais utilizado pela população-alvo, e contempla funcionalidades como cadastro de usuários, bem como o registro, organização e visualização de medicamentos. Além disso, o sistema permite a definição de horários personalizados para cada fármaco, possibilitando a geração de alertas automáticos que orientam o usuário quanto à administração correta da medicação. No entanto, para superar as limitações inerentes a aplicativos isolados, como a incapacidade de compartilhamento seguro e padronizado de dados de saúde com o prontuário do paciente, foi necessário tornar o Hora do Remédio interoperável.

A heterogeneidade dos sistemas de informação em saúde representa um desafio significativo, o que é corroborado pelas fontes ao descreverem a interoperabilidade como um conceito complexo, com definições variadas e uma alta dispersão de pesquisas entre diferentes áreas do conhecimento [8]. Nesse contexto, o padrão HL7 FHIR surge como uma solução para a representação estruturada e a troca eficiente de dados clínicos.

Por se tratar de uma aplicação desenvolvida para o nível TRL 5, foi necessária a estruturação de um ambiente funcional muito próximo do real, com fins de simular um ambiente interoperável em saúde, integrando diferentes aplicações por meio do padrão FHIR. Por isso, a arquitetura do ambiente foi estruturada com base em um modelo cliente-servidor, utilizando o padrão HL7 FHIR para a camada de interoperabilidade. Essa escolha técnica está fundamentada na relevância que os padrões de comunicação e armazenamento de dados possuem, além de tornar o ambiente de verificação do aplicativo o mais próximo possível da realidade da RNDS e, por consequência, do SUS.

A parte A da Figura 2 ilustra a arquitetura de comunicação entre os sistemas envolvidos, evidenciando a interação das aplicações e o servidor FHIR. No fluxo apresentado, os sistemas clientes, representados pelo aplicativo Hora do Remédio e pela aplicação de prescrição, realizam requisições de leitura e escrita de dados clínicos, como prescrições e registros de medicação. Essas requisições passam por

Figura 2. Ambiente de desenvolvimento: (A) arquitetura de comunicação com o servidor FHIR; (B) aplicativo Hora do Remédio; (C) aplicação de prescrição



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

uma camada intermediária de validação responsável por garantir que os dados estejam em conformidade com o padrão da RNDS antes de serem processados pelo servidor HAPI FHIR, assegurando, assim, que a comunicação entre os sistemas ocorra de forma padronizada, promovendo a interoperabilidade entre aplicações distintas no contexto da Saúde Digital.

O servidor FHIR local foi configurado para simular um ambiente de interoperabilidade em saúde, sendo responsável pelo armazenamento e gerenciamento dos dados clínicos. Para sua implementação, utilizou-se uma imagem *Docker* contendo o HAPI FHIR, executando localmente. O servidor foi configurado segundo o recomendado nos Guias de Implementação (GIs) da RNDS, permitindo a utilização de padrões nacionais para a representação de informações como pacientes e prescrições. Durante os testes, atuou como elemento central da arquitetura, recebendo dados das aplicações e disponibilizando-os entre os sistemas, garantindo a comunicação interoperável.

Por fim, nesse mesmo ambiente de simulação, a aplicação de prescrição, representada pela letra C da Figura 2, foi utilizada como ferramenta de apoio para validação da comunicação entre sistemas no ambiente de simulação. Sua principal função foi realizar interações diretas com o servidor FHIR, permitindo testar o envio e a recuperação de dados clínicos de forma independente do aplicativo principal. Essa aplicação foi desenvolvida utilizando o *framework* React Native e contempla o cadastro, listagem e edição de novos pacientes e a prescrição de novos medicamentos.

3.1 Testes Funcionais

No que se refere à verificação da corretude da aplicação desenvolvida, foram realizados testes funcionais baseados em cenários de uso, definidos a partir dos principais fluxos de interação do ecossistema, com foco na verificação da interoperabilidade entre os sistemas e na consistência das informações compartilhadas.

Foram definidos 11 casos de teste, associados às principais funcionalidades e fluxos do artefato, incluindo cadastro, prescrição, alarmes, sincronização, detecção de novas prescrições, consistência dos dados, múltiplas prescrições e entradas inválidas. Os casos representam cenários funcionais julgados relevantes para verificar a comunicação e o compartilhamento consistente de informações entre os sistemas, sem abranger todas as combinações possíveis de entradas. Os testes foram conduzidos por dois pesquisadores distintos e estão apresentados na Tabela 1.

Durante a execução inicial dos testes, realizada com o primeiro pesquisador, dos 11 casos de teste executados (*NE* = 11), apenas 4 foram concluídos com êxito (*NA* = 4), resultando em um ISF de 36,36%, como demonstrado na Tabela 2. Nesta etapa, foram identificadas inconsistências operacionais e falhas referentes à validação de campos obrigatórios, sincronização da prescrição de medicamentos, falhas na detecção e alertas indevidos.

No entanto, esse teste inicial cumpriu seu papel diagnóstico, possibilitando a identificação de pontos de melhoria no sistema. A partir das correções técnicas implementadas, que envolveram ajustes na integração, lógica de atualização e consumo de dados, uma nova rodada de testes foi realizada com um segundo pesquisador.

Neste segundo ciclo de testes, todos os 11 casos de teste foram validados com êxito (*NA* = 11), elevando o ISF para 100%.

Tabela 1. Casos de Teste

Id	Caso de Teste	Objetivo
CT01	Cadastrar paciente	Validar cadastro de paciente
CT02	Prescrever medicação	Validar cadastro de prescrição de medicamento
CT03	Cadastrar usuário	Validar cadastro do usuário
CT04	Cadastrar alarme de medicação	Validar cadastro de alarme
CT05	Verificar sincronização no app secundário	Validar sincronização entre os dois sistemas
CT06	Verificar sincronização no Hora do Remédio	Validar sincronização entre os dois sistemas
CT07	Detectar nova medicação	Verificar identificação de nova prescrição
CT08	Verificar consistência de dados	Validar integridade dos dados entre sistemas
CT09	Realizar múltiplas prescrições	Testar a prescrição de várias medicações
CT10	Verificar sincronização sem novas alterações	Evitar alerta indevido
CT11	Cadastrar paciente inválido	Validar campos obrigatórios

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Tabela 2. Resultado dos testes

Id	Primeiro Teste	Ajustes Realizados	Segundo Teste
CT01	Sucesso	-	Sucesso
CT02	Inconsistência	Ajuste na integração com o servidor	Sucesso
CT03	Sucesso	-	Sucesso
CT04	Sucesso	-	Sucesso
CT05	Falha na sincronização	Correção na lógica de atualização	Sucesso
CT06	Falha na sincronização	Ajuste no consumo de dados	Sucesso
CT07	Falha na detecção	Implementação de verificação periódica	Sucesso
CT08	Inconsistência	Ajuste na persistência	Sucesso
CT09	Sucesso	-	Sucesso
CT10	Alertas indevidos	Correção na verificação	Sucesso
CT11	Permissão de campos inválidos	Correção na validação	Sucesso

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Dessa forma, os resultados obtidos evidenciam quantitativamente que o artefato evoluiu e demonstrou capacidade de integrar diferentes aplicações, manter a consistência das informações e atender aos requisitos propostos para o acompanhamento da terapia medicamentosa.

4 DISCUSSÃO

É importante notar que há outras soluções disponíveis no mercado voltadas para alertas relativos a horários de medicamentos. Dentre essas, há aplicativos voltados para a adesão medicamentosa de idosos disponíveis nas lojas de aplicativos e, também, oriundos de pesquisas científicas, como o Hora Certa e o Medicativo [9]. Essas aplicações têm o potencial para melhorar a qualidade de vida e a autoestima dos idosos, especialmente no gerenciamento de medicamentos, além de facilitar a comunicação, a interação social e fortalecer a relação entre profissionais de saúde e usuários [10]. No entanto, nenhuma dessas opções apresenta alinhamento com as estratégias digitais de registros de prescrições do SUS, com capacidade não só de fornecer dados para o ACS sobre a adesão ou não adesão do idoso ao tratamento, mas também de garantir a interoperabilidade em duas vias: 1. do sistema onde é realizada a prescrição do medicamento para o aplicativo Hora do Remédio; 2. do aplicativo Hora do Remédio para o prontuário eletrônico do paciente.

De posse dessas informações, o ACS passa a ter a informação fidedigna da prescrição para o acompanhamento da adesão medicamentosa a partir do aplicativo instalado no celular do idoso. Outra vantagem do uso do aplicativo Hora do Remédio é que o ACS e outros profissionais de saúde, como médicos e enfermeiros, passam a poder identificar tanto inconsistências entre a prescrição e a posologia quanto episódios de automedicação. E, em caso de medicamentos de uso contínuo, o aplicativo serve como referência para aquisições de medicamentos cujas receitas em papel tenham sido extraviadas.

Nessa perspectiva, o aplicativo Hora do Remédio demonstra potencial para apoiar a prática assistencial no gerenciamento seguro da farmacoterapia em idosos, favorecendo a adesão ao tratamento, reduzindo erros de administração, fortalecendo a autonomia e facilitando o controle diário dos medicamentos, permitindo o cadastro de múltiplos usuários e seus respectivos fármacos.

Os resultados demonstraram que a interoperabilidade entre os sistemas foi bem-sucedida, porém ainda abre espaço para melhorias, principalmente relacionadas à escalabilidade. Além disso, destaca-se que a implementação de soluções interoperáveis depende não apenas de aspectos técnicos, mas também de suporte institucional, investimentos e alinhamento com políticas públicas de saúde.

Por fim, a solução proposta apresenta potencial para a aplicação em contextos reais, especialmente no apoio ao cuidado de populações vulneráveis. A integração com ACSs pode ampliar o alcance do sistema, facilitando o acompanhamento terapêutico e promovendo maior adesão ao tratamento. Dessa forma, a utilização de padrões FHIR, aliada a estratégias de implementação adequadas, pode contribuir para o fortalecimento do ecossistema de Saúde Digital e a melhoria da qualidade de tratamento ao paciente.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou o desenvolvimento e a validação de uma solução interoperável para apoio ao acompanhamento da terapia medicamentosa, baseada no padrão FHIR. A proposta consistiu na evolução de um aplicativo previamente existente, incorporando mecanismos de interoperabilidade para permitir o compartilhamento de dados clínicos de forma

estruturada. Os resultados obtidos demonstraram que o sistema foi capaz de integrar aplicações distintas, permitindo a comunicação estruturada entre as partes. Os testes funcionais evidenciaram que a solução apresentou comportamento consistente, garantindo a sincronização dos dados e o correto funcionamento das funcionalidades propostas.

Do ponto de vista metodológico, a pesquisa seguiu um percurso metodológico aderente à DSR: partiu da identificação de um problema prático relevante, definiu objetivos claros para a solução, projetou e desenvolveu um artefato interoperável composto por duas aplicações e um servidor FHIR, demonstrou seu funcionamento em ambiente de simulação, avaliou seu comportamento por meio de testes funcionais, utilizou os resultados dessa avaliação para refinar o sistema e comunicou as evidências produzidas. No estágio aqui apresentado, essa instância da solução corresponde ao segundo ciclo de desenvolvimento do artefato e situa-se em TRL 5, uma vez que a arquitetura interoperável foi implementada e validada em ambiente relevante, mas ainda não demonstrada em ambiente operacional real. Esse encadeamento confere consistência científica ao estudo ao explicitar como a solução foi construída, por que foi construída dessa forma e em que base sua utilidade inicial pôde ser sustentada [5-7].

Em relação à avaliação do artefato, a primeira rodada de testes evidenciou inconsistências iniciais, resultando em um ISF de 36,36%. Esse diagnóstico abriu oportunidades para melhorias e refinamentos no sistema, permitindo que, na segunda rodada de validação, a solução alcançasse um ISF de 100%, comprovando a eficácia das adequações realizadas.

Com isso em mente, como trabalhos futuros, fica destacada a proposta de inclusão de mecanismos de verificação de interação medicamentosa, bem como a incorporação de tecnologias de reconhecimento de voz *(speech-to-text)*, visando incluir a acessibilidade e a usabilidade do sistema com a implementação da gamificação no aplicativo *"Hora do Remédio"* e adequar elementos lúdicos ao público-alvo.

Links

Os arquivos de configuração e códigos-fonte produzidos neste trabalho estão disponíveis de forma anonimizada nos links: https://anonymous.4open.science/r/HoraDeTomar-2062/, https://anonymous.4open.science/r/conector-fhir-2296/, https://anonymous.4open.science/r/rnds-server-72F6/

Contribuição dos autores. Os autores contribuíram igualmente em todas as etapas de construção do artigo: concepção e delineamento do estudo; coleta, análise e interpretação dos dados; redação e revisão crítica do manuscrito; e aprovação da versão final.

Financiamento. Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito das ações do Laboratório de Artes, Mídias e Educação (LAMIE), laboratório multiusuário da Universidade de Pernambuco (UPE), Campus Caruaru, contemplado com financiamento da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), por meio do Edital nº 17/2024.

Disponibilidade de dados e materiais. Os autores não declararam a disponibilidade dos dados e materiais da pesquisa.

Conflitos de interesse. Os autores não declararam conflitos de interesse.

Declaração de uso de IA. Os autores declaram o uso das seguintes ferramentas de Inteligência Artificial: a) Gemini, para o auxílio na organização estrutural e síntese do conteúdo; b) Grammarly, para correção gramatical e ortográfica do texto; e c) NotebookLM, para o auxílio na síntese de trabalhos científicos. O uso dessas ferramentas foi estritamente na forma de apoio ao trabalho intelectual humano, não configurando autoria. Os autores permanecem integralmente responsáveis por todo o conteúdo do artigo, incluindo a precisão das informações, a interpretação dos resultados, a originalidade do texto e o rigoroso cumprimento das normas éticas e de integridade científica.

REFERÊNCIAS

1. Guttier MC, Silveira MPT, Tavares NUL, Krause MC, Bielemann RM, Gonzalez MC, et al. Dificuldades no uso de medicamentos por idosos acompanhados em uma coorte do Sul do Brasil. Rev Bras Epidemiol. 2023;26:e230020. doi: https://doi.org/10.1590/1980-549720230020.2
2. Fernandes LT, Ayala TAA, Firmato RMA, Matos TDS, Ferreira FO, Silvestre CC, et al. Consumo de medicamentos não padronizados na saúde indígena: uso racional? Cien Saude Colet. 2023;28(11):3321-32. doi: https://doi.org/10.1590/1413-812320232811.13412022
3. Ferreira-Gomes ML, da Silva-Fernandes C, Aguiar-de-Sousa MG, Bráz-da-Silva RL, Manhiga-da-Costa-Silva IJ, Moreira-Barros L. Aplicativos móveis direcionados aos idosos para autogerenciamento do cuidado: revisão de escopo. Rev Cuid. 2023;14(1):e12. doi: https://doi.org/10.15649/cuidarte.2594
4. Brasil. Ministério da Saúde. Rede Nacional de Dados em Saúde [Internet]. [citado em 24 de abril de 2026]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/seidigi/rnds
5. Dresch A, Lacerda DP, Antunes Jr JAV. Design Science Research. Cham: Springer International Publishing; 2015. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-07374-3
6. De Sordi JO. Design Science Research Method. In: Design Science Research Methodology. Cham: Springer International Publishing; 2021. p. 59-78. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-82156-2_5
7. vom Brocke J, Hevner A, Maedche A, editores. Design Science Research. Cases. Cham: Springer International Publishing; 2020. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-46781-4

8. Silva J, Silva F, Freitas E, Silva ER, Vieira C, Garcia VC. Uma análise bibliométrica de 50 anos de pesquisa em interoperabilidade. J Health Inform. 2024;16(Especial). doi: https://doi.org/10.59681/2175-4411.v16.iespecial.2024.1379

9. Feitosa PMA. Aplicativo móvel de informações sobre medicamentos para idosos [dissertação]. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba; 2021.

10. World Health Organization. Everybody's business: strengthening health systems to improve health outcomes. WHO's framework for action [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2007 [citado 2026 nov 24]. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/everybody-s-business----strengthening-health-systems-to-improve-health-outcomes

NOTAS EDITORIAIS

O Journal of Health Informatics é uma publicação científica mantida pela Sociedade Brasileira de Informática em Saúde, associação científica sem fins lucrativos dedicada ao desenvolvimento da Informática em Saúde e da Saúde Digital no Brasil. O processo editorial é conduzido com independência científica, sem interferência institucional, comercial ou de patrocinadores, e segue as boas práticas internacionais de ética em publicação científica.

Este artigo foi avaliado por pares, em sistema duplo-cego, por especialistas da área. A equipe editorial usou ferramentas de inteligência artificial, com supervisão humana, na triagem inicial, na conferência do texto, das referências e dos números e, quando necessário, no redesenho de figuras, quadros e tabelas, aprovado pelos autores na prova. As ferramentas e as salvaguardas estão na Política de uso de inteligência artificial da revista. As decisões editoriais foram tomadas por pessoas.

SBIS Sociedade Brasileira de Informática em Saúde