Journal of Health Informatics

J Health Inform. 2026;18:e1865
DOI: https://doi.org/10.59681/2175-4411.v18.iEspecial.2026.1865

ARTIGO COMPLETO
CBIS 2026

Arquitetura para telemedicina em totens no atendimento de baixo risco

Architecture for telemedicine kiosks in low-risk care

Pedro Henrique Cabral Jersey[1], Caio César Rodrigues Garcez[2], Cláudia Jacy Barenco Abbas[3], Ricardo Staciarini Puttini[3], Edna Dias Canedo[3], Fábio Lúcio Lopes de Mendonça[3] ✉

ORCID: 0009-0003-0729-390X · 0000-0002-6385-5298 · 0000-0002-6939-172X · 0000-0001-6433-1587 · 0000-0002-2159-339X · 0000-0001-7100-7304

[1] Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP), Brasília (DF), Brasil.

[2] Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP), Brasília (DF), Brasil; Universidade de Brasília (UnB), Brasília (DF), Brasil.

[3] Universidade de Brasília (UnB), Brasília (DF), Brasil.

FICHA DO ARTIGO

TIPO
Artigo completo · CBIS 2026

IDENTIFICADOR
e1865

DOI
10.59681/2175-4411.v18.iEspecial.2026.1865

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
Fábio Lúcio Lopes de Mendonça
fabio.mendonca@redes.unb.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: propor e avaliar analiticamente uma arquitetura de software para telemedicina embarcada em totens de autoatendimento, voltada ao atendimento pós-triagem de pacientes de baixo risco em unidades públicas de saúde. **Método:** pesquisa aplicada orientada por Design Science Research, combinando revisão narrativa protocolada, derivação rastreável de requisitos, modelagem em camadas com o modelo C4 e avaliação analítica prévia por cenários de qualidade, verificação de conformidade normativa e análise de cobertura entre requisitos e componentes. **Resultados:** arquitetura em cinco camadas, a saber, totem, plataforma de teleconsulta, backend clínico, gateway HL7 FHIR R4 para RNDS e e-SUS e segurança transversal, acompanhada de matriz de rastreabilidade, critérios clínicos de elegibilidade, reavaliação e retorno presencial, mapeamento de perfis e terminologias nacionais e controles de privacidade, contingência e acessibilidade. **Conclusão:** trata-se de proposta arquitetural preliminar, não prototipada nem avaliada empiricamente, cuja compatibilidade é de projeto e requer validação por especialistas, simulação de fluxo e análise de custo e desempenho.

Descritores: Telemedicina; Sistemas de Informação em Saúde; Interoperabilidade da Informação em Saúde.

ABSTRACT

Objective: to propose and analytically assess a software architecture for telemedicine embedded in self-service kiosks, aimed at post-triage care of low-risk patients in Brazilian public health units. **Method:** applied research guided by Design Science Research, combining a protocol-based narrative review, traceable requirements derivation, layered architectural modeling with the C4 model, and ex ante analytical evaluation through quality scenarios, regulatory conformance checking, and requirement-component coverage analysis. **Results:** a five-layer architecture (kiosk, teleconsultation platform, clinical backend, HL7 FHIR R4 gateway to the national health data network and primary care systems, and cross-cutting security) together with a traceability matrix, clinical eligibility, reassessment, and in-person referral criteria, mapping of national profiles and terminologies, and privacy, contingency, and accessibility controls. **Conclusion:** this is a preliminary architectural proposal, neither prototyped nor empirically evaluated. Its compatibility is design-level and requires expert validation, workflow simulation, and cost and performance analysis.

Keywords: Telemedicine; Health Information Systems; Health Information Interoperability.

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: Jersey PHC, Garcez CCR, Abbas CJB, Puttini RS, Canedo ED, de Mendonça FLL. Arquitetura para telemedicina em totens no atendimento de baixo risco. J Health Inform 2026;18:e1865. doi: https://doi.org/10.59681/2175-4411.v18.iEspecial.2026.1865

1 INTRODUÇÃO

A superlotação dos serviços de urgência e emergência é um problema persistente em sistemas públicos de saúde, com impactos sobre segurança do paciente, qualidade assistencial, tempo de espera e custo operacional [1,2]. No Brasil, unidades de pronto atendimento e da atenção primária absorvem demandas de diferentes níveis de complexidade, inclusive queixas resolvíveis por canais alternativos [3].

Entre os fatores de entrada desse cenário destaca-se a presença expressiva de pacientes de baixo risco clínico. Pelo Protocolo de Manchester, pacientes verdes e azuis não demandam atendimento imediato, com tempos máximos de espera de 120 e 240 minutos a partir da classificação, embora continuem ocupando filas, equipes e infraestrutura destinados a casos mais graves [4,5]. A busca por esses serviços associa-se a conveniência, percepção subjetiva de urgência e dificuldade de acesso oportuno a outros pontos da rede [6].

Após a expansão da Saúde Digital durante a pandemia de COVID-19, a telessaúde ganhou marco legal permanente pela Lei nº 14.510/2022, que assegura ao paciente o direito de recusar o atendimento a distância e obter atendimento presencial sempre que solicitado [7], e normatização ética pela Resolução do Conselho Federal de Medicina (CFM) nº 2.314/2022, que exige consentimento explícito e mantém no médico a prerrogativa de indicar o atendimento presencial [8]. Totens têm sido associados à redução de etapas administrativas em emergências [9], mas o uso isolado dessas tecnologias não resolve o problema: a autotriagem eletrônica concorda apenas parcialmente com a triagem por enfermeiro [10], e a integração ao Sistema Único de Saúde (SUS) deve observar os padrões nacionais de interoperabilidade e a proteção de dados [11,12].

Revisões sobre arquiteturas de software em telemedicina apontam predominância de descrições genéricas, com pouca especificação de conformidade regulatória e de integração a redes nacionais de dados em saúde [13]. A pergunta que orienta este trabalho é: como estruturar uma arquitetura que viabilize a teleconsulta em totem para pacientes já triados como de baixo risco, de forma rastreável às evidências, segura do ponto de vista assistencial e aderente aos padrões nacionais de interoperabilidade e à proteção de dados? O objetivo é propor e avaliar analiticamente essa arquitetura, com três contribuições. A primeira é a matriz de rastreabilidade entre fontes, requisitos, riscos e componentes. A segunda é a especificação dos critérios clínicos de elegibilidade, reavaliação e retorno seguro ao fluxo presencial, tratando a classificação de risco como condição necessária, mas não suficiente. A terceira é o mapeamento de conformidade com perfis e terminologias da Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) e com as bases legais da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

2 MÉTODOS

2.1 Delineamento do estudo

Trata-se de pesquisa aplicada, de natureza propositiva, conduzida segundo o paradigma de Design Science Research, no qual um artefato, no caso uma arquitetura de software, é projetado a partir de base de conhecimento explícita e submetido a avaliação antes de qualquer afirmação sobre seus efeitos [14]. O estudo foi organizado em quatro etapas: revisão narrativa protocolada, derivação rastreável de requisitos, síntese arquitetural e avaliação analítica prévia.

2.2 Protocolo da revisão narrativa

A revisão teve por finalidade delimitar o problema, identificar soluções já discutidas e reunir os condicionantes técnicos, assistenciais, regulatórios e éticos da proposta. As buscas foram feitas nas bases PubMed/MEDLINE, SciELO e LILACS, via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), complementadas por busca dirigida nos portais oficiais da Presidência da República, do Ministério da Saúde e do Conselho Federal de Medicina, para legislação, resoluções e guias técnicos não indexados. Combinaram-se, por operadores booleanos, descritores DeCS/MeSH e termos livres relativos a superlotação de emergências, Protocolo de Manchester, pacientes de baixa complexidade, totens em saúde, telemedicina, HL7 Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR), interoperabilidade e proteção de dados, em português e inglês, com recorte de 2013 a 2026 para a literatura científica e sem restrição de data para normas e guias, na versão vigente.

Foram incluídas fontes com texto completo, em português, inglês ou espanhol, que tratassem de ao menos um dos seis eixos definidos, a saber, (i) superlotação de serviços de urgência, (ii) perfil dos pacientes de baixo risco, (iii) Protocolo de Manchester, (iv) totens e autoatendimento em saúde, (v) telemedicina e seu marco regulatório e (vi) interoperabilidade e proteção de dados. Excluíram-se editoriais sem dados, materiais promocionais e estudos restritos a contextos incompatíveis com atendimento remoto de baixo risco. Incorporaram-se 25 fontes: 13 artigos científicos, 5 documentos normativos, 3 documentos técnicos da RNDS e 4 referências metodológicas. Nota da editoria: a lista de referências reúne 22 itens, entre eles 2 documentos técnicos da RNDS.

2.3 Derivação dos requisitos

Cada eixo temático produziu asserções de evidência ou exigências normativas, convertidas em requisitos funcionais e não funcionais. Para cada requisito foram

identificados o risco associado ao seu descumprimento e o componente responsável por atendê-lo. Esses vínculos foram registrados em uma matriz de rastreabilidade (Tabela 1), de modo que nenhum requisito derive de fonte não declarada e nenhum componente exista sem requisito que o justifique. Os requisitos não funcionais foram organizados segundo características de qualidade de produto de software, como adequação funcional, segurança, confiabilidade, manutenibilidade, usabilidade e compatibilidade, conforme a norma ISO/IEC 25010.

2.4 Síntese arquitetural

A arquitetura foi descrita em camadas funcionais e documentada com o modelo C4, nos níveis de contexto, contêineres e componentes, complementados por diagrama de sequência em Unified Modeling Language (UML). O *gateway* dedicado à interoperabilidade, que isola as regras internas dos requisitos externos, segue estratégia já descrita para telemedicina baseada em módulos de baixo acoplamento e HL7 FHIR [15]. Decisão anterior a qualquer modelagem foi preservar a triagem presencial por enfermeiro treinado no Protocolo de Manchester, justificada pela concordância apenas parcial entre autotriagem eletrônica e triagem profissional [10]. Os diagramas foram elaborados com a ferramenta PlantUML.

2.5 Avaliação da proposta conceitual

Por não haver protótipo, a proposta foi submetida a avaliação analítica prévia, conduzida pelos autores em três procedimentos complementares. O primeiro foi uma análise baseada em cenários, inspirada nos métodos que confrontam o projeto com estímulos de qualidade e observam a resposta prevista [16], com sete cenários apresentados na seção 3.6. O segundo foi uma verificação de conformidade por lista de checagem, com 28 itens extraídos da Lei nº 14.510/2022 [7], da Resolução CFM nº 2.314/2022 [8], da LGPD [17] e dos documentos técnicos da RNDS [18,19], classificando cada item como atendido no nível de projeto, parcialmente atendido, quando depende de decisões de implantação local, ou não verificável sem protótipo ou ambiente de homologação. O terceiro foi a análise de cobertura da matriz de rastreabilidade, verificando se todo requisito está associado a ao menos um componente e se todo componente responde a ao menos um requisito.

Os limites dessa avaliação delimitam o alcance das conclusões: ela foi realizada pelos próprios autores, sem especialistas externos, protótipo funcional, dados reais de pacientes ou acesso ao ambiente de homologação da RNDS. Seus resultados expressam consistência interna do projeto e aderência documental às normas, e não desempenho, usabilidade, resolutividade ou segurança operacional.

Tabela 1. Matriz de rastreabilidade entre fontes, requisitos, riscos e componentes

Fonte	Requisito	Risco endereçado	Componente responsável
[1-3]	RF1. Restringir o totem a pacientes classificados como verde ou azul em triagem presencial registrada	Uso do canal por paciente de maior gravidade	Totem e Gestão de Atendimentos
[4,6]	RF2. Registrar de forma estruturada a queixa principal e a classificação já atribuída	Perda de contexto entre triagem e teleconsulta	Totem e Prontuário Local
[9]	RF3. Identificar o paciente por Cartão Nacional de Saúde (CNS) ou CPF com validação cadastral	Registro clínico vinculado a indivíduo incorreto	Totem e Autenticação/ Autorização
[8]	RF4. Coletar e registrar consentimento explícito para o atendimento remoto	Ato médico sem autorização documentada	Totem e Prontuário Local
[7]	RF5. Permitir recusa do atendimento remoto e retorno presencial a qualquer momento	Restrição indevida da autonomia do paciente	Totem e Gestão de Atendimentos
[21]	RF6. Registrar sinais vitais, aplicar janela de reavaliação e alertar deterioração	Agravamento não detectado durante a espera	Reavaliação e Alertas
[10]	RNF1. Vedar triagem e diagnóstico automatizados, sendo o totem apenas canal pós-triagem	Subclassificação de risco por instrumento não validado	Regra de negócio no Backend
[18,19]	RNF2. Submeter o registro em HL7 FHIR R4, com perfis e terminologias nacionais e validação prévia	Rejeição do documento e ausência de registro na rede	Gateway FHIR
[11,17]	RNF3. Tratar dados sob tutela da saúde, com minimização, retenção e auditoria imutável	Dado sensível tratado sem base legal ou sem rastro	Segurança Transversal
[12]	RNF4. Permitir consulta ao histórico clínico e ao registro da atenção primária	Atendimento desconectado da rede de atenção	Gateway FHIR e Backend Clínico
[22]	RNF5. Assegurar acessibilidade física e digital e atendimento assistido alternativo	Exclusão por deficiência ou baixa literacia digital	Totem e Fluxo presencial
[15]	RNF6. Manter módulos de baixo acoplamento, com evolução independente	Obsolescência diante de mudanças nos perfis nacionais	Todas as camadas

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

2.6 Aspectos éticos

O estudo consiste em proposta técnica e conceitual, sem coleta de dados primários, testes com usuários ou profissionais e uso de dados reais de pacientes. Por não configurar pesquisa com seres humanos, não foi submetido a Comitê de Ética em Pesquisa, nos termos da Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 510/2016 [20]. Os aspectos legais e éticos do tratamento de dados sensíveis pela tecnologia proposta foram incorporados como requisito arquitetural (seção 3.5). Etapas futuras de validação com pacientes, profissionais ou dados clínicos reais deverão ser precedidas de apreciação ética.

3 RESULTADOS

3.1 Requisitos e matriz de rastreabilidade

A revisão produziu doze requisitos, seis funcionais (RF) e seis não funcionais (RNF). A Tabela 1 vincula cada requisito à fonte que o originou, ao risco endereçado e ao componente responsável.

3.2 Camadas e componentes da arquitetura

A arquitetura foi estruturada em cinco camadas funcionais (Figura 1). O totem concentra identificação, verificação de elegibilidade, consentimento, coleta estruturada da queixa e interação audiovisual. A plataforma de teleconsulta gerencia a fila médica, o estado dos profissionais e a transmissão de áudio e vídeo. O *backend* clínico coordena o ciclo do atendimento pelos serviços de gestão de atendimentos, prontuário local, autenticação e autorização, reavaliação e alertas, notificações e auditoria. O *gateway* FHIR isola a integração com a RNDS e o e-SUS, e a camada transversal de segurança aplica privacidade, criptografia, controle de acesso por perfis, auditoria imutável e resposta a incidentes.

As Figuras 2 a 4 detalham a solução nos três primeiros níveis do modelo C4 e a Figura 5, o fluxo de atendimento até a submissão do Registro de Atendimento Clínico (RAC).

3.3 Elegibilidade clínica, reavaliação e retorno seguro

A classificação como verde ou azul foi tratada como condição necessária, mas não suficiente, para o encaminhamento ao totem. A Tabela 2 apresenta os critérios de inclusão e exclusão, o registro de sinais vitais, os tempos máximos de espera, a reavaliação, o reconhecimento de deterioração e as condições de retorno ao fluxo presencial, derivados da literatura e da norma vigente e sujeitos a validação clínica e pactuação institucional antes de qualquer implantação.

3.4 Interoperabilidade com a RNDS e o e-SUS

A adoção do HL7 FHIR R4 não é, por si só, evidência de conformidade nacional. A Tabela 3 detalha perfis, terminologias, autenticação, validação e tratamento de erros do *gateway* [18,19].

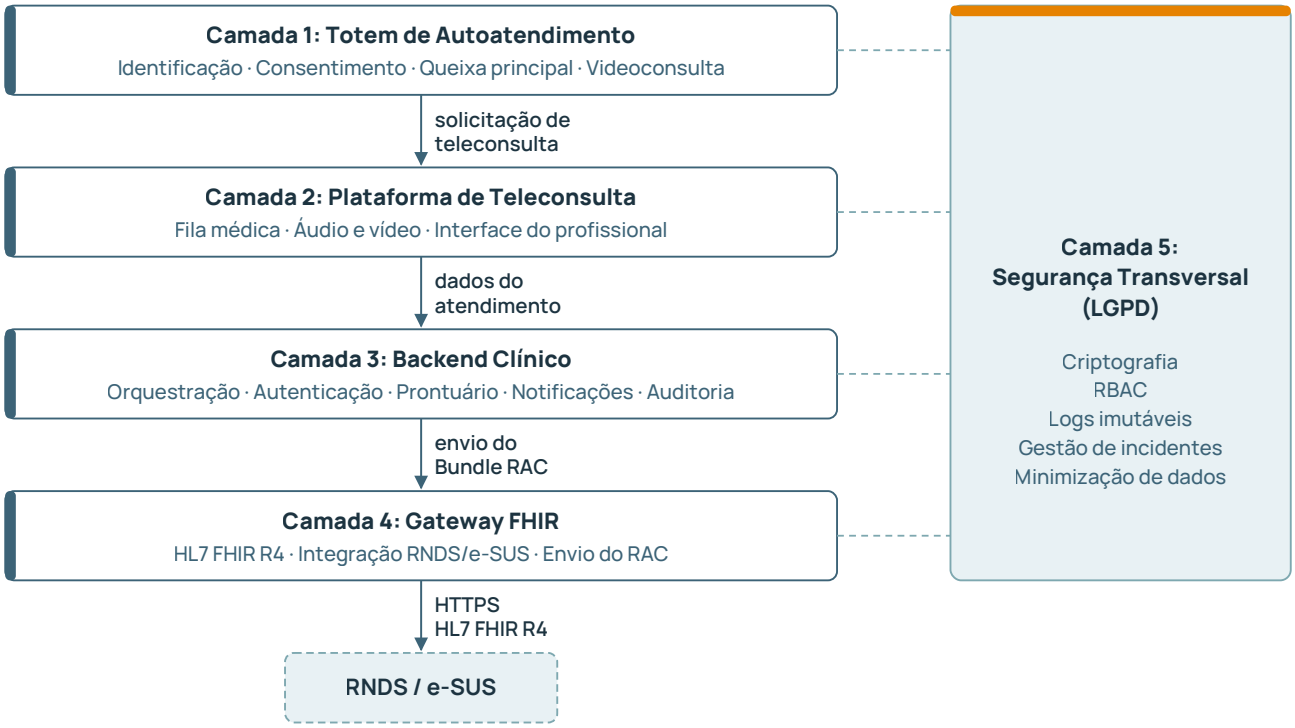
3.5 Proteção de dados, segurança do totem e acessibilidade

A operação em ambiente público impõe requisitos que não se resolvem apenas com criptografia e controle de acesso. A distinção entre base legal e consentimento é o primeiro deles. O tratamento apoia-se na hipótese de tutela da saúde prevista na LGPD [17], ao passo que o consentimento exigido pela Resolução CFM nº 2.314/2022 é ato clínico de autorização do atendimento remoto [8], de modo que a revogação deste não elimina a obrigação de guarda do prontuário. A Tabela 4 sintetiza os controles.

3.6 Resultados da avaliação analítica

A análise de cobertura confirmou que os doze requisitos da Tabela 1 estão associados a pelo menos um componente e que nenhum componente permanece sem requisito que o justifique. Dos 28 itens da verificação de conformidade, 19 foram atendidos no nível de projeto, 6 parcialmente atendidos, por dependerem de decisões de implantação local, e 3 não verificáveis sem protótipo ou homologação. A Tabela 5 apresenta os cenários e seus resultados.

Figura 1. Camadas funcionais da arquitetura proposta



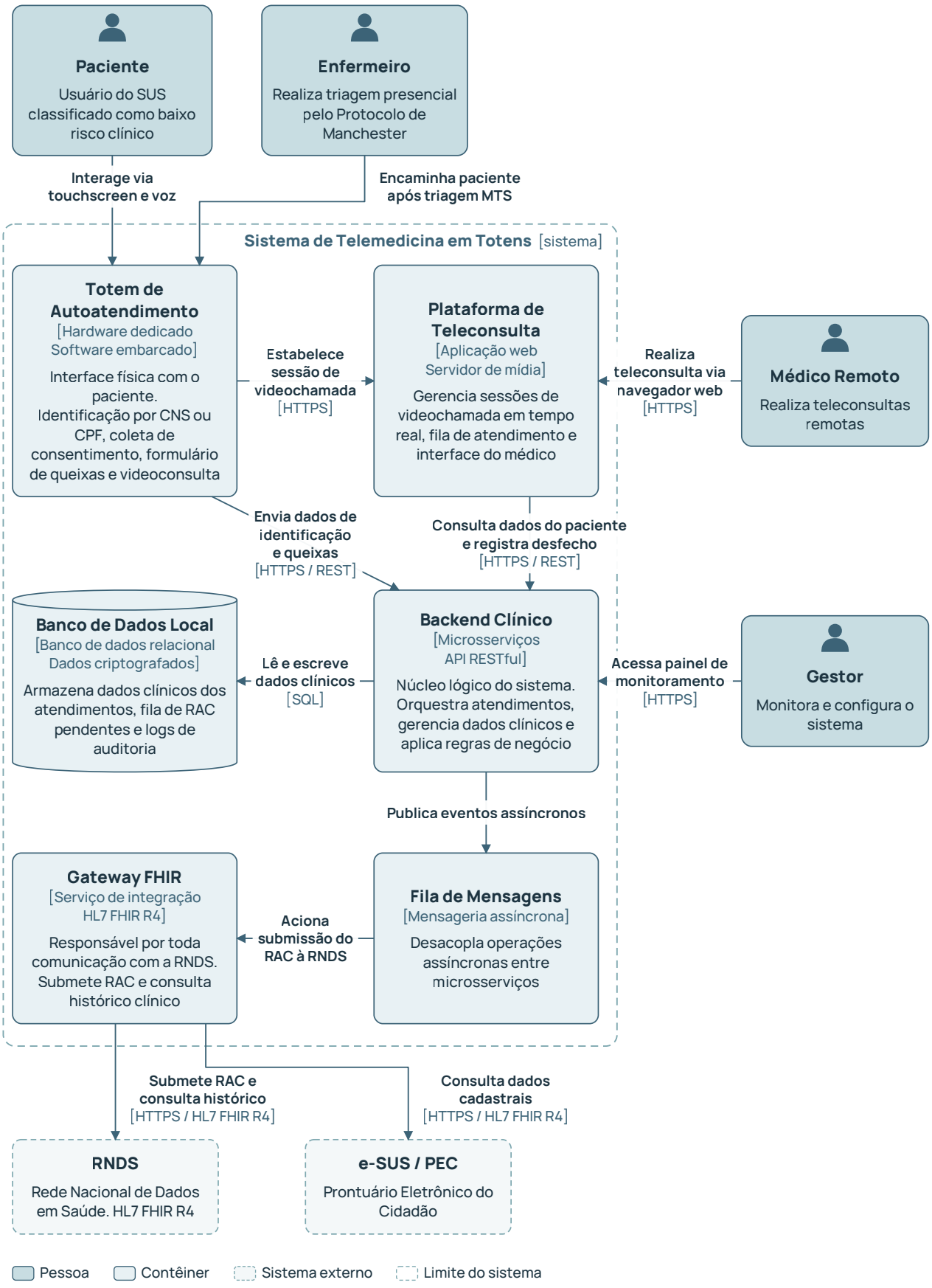
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Figura 2. Diagrama de contexto (C4 Nível 1)



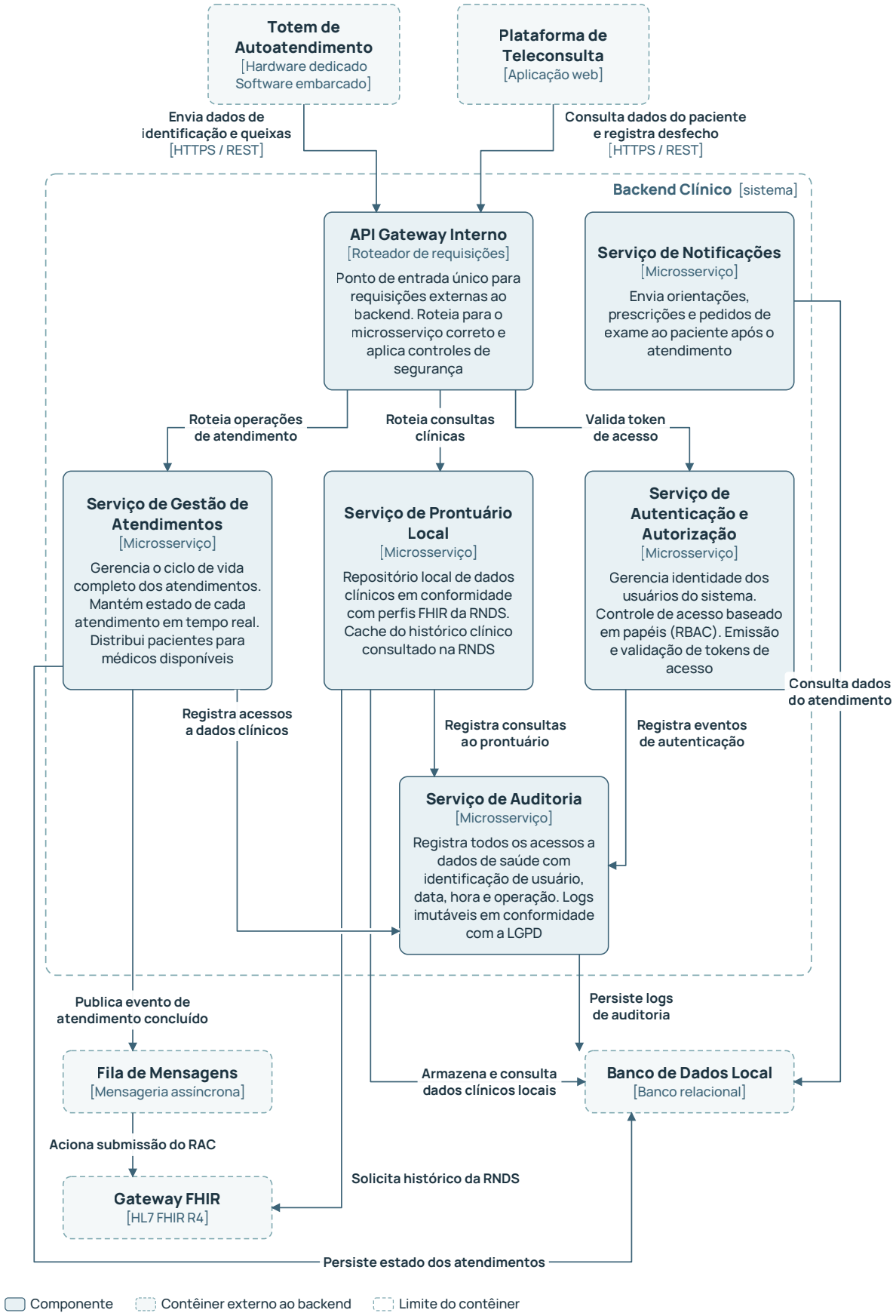
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Figura 3. Diagrama de contêineres (C4 Nível 2)



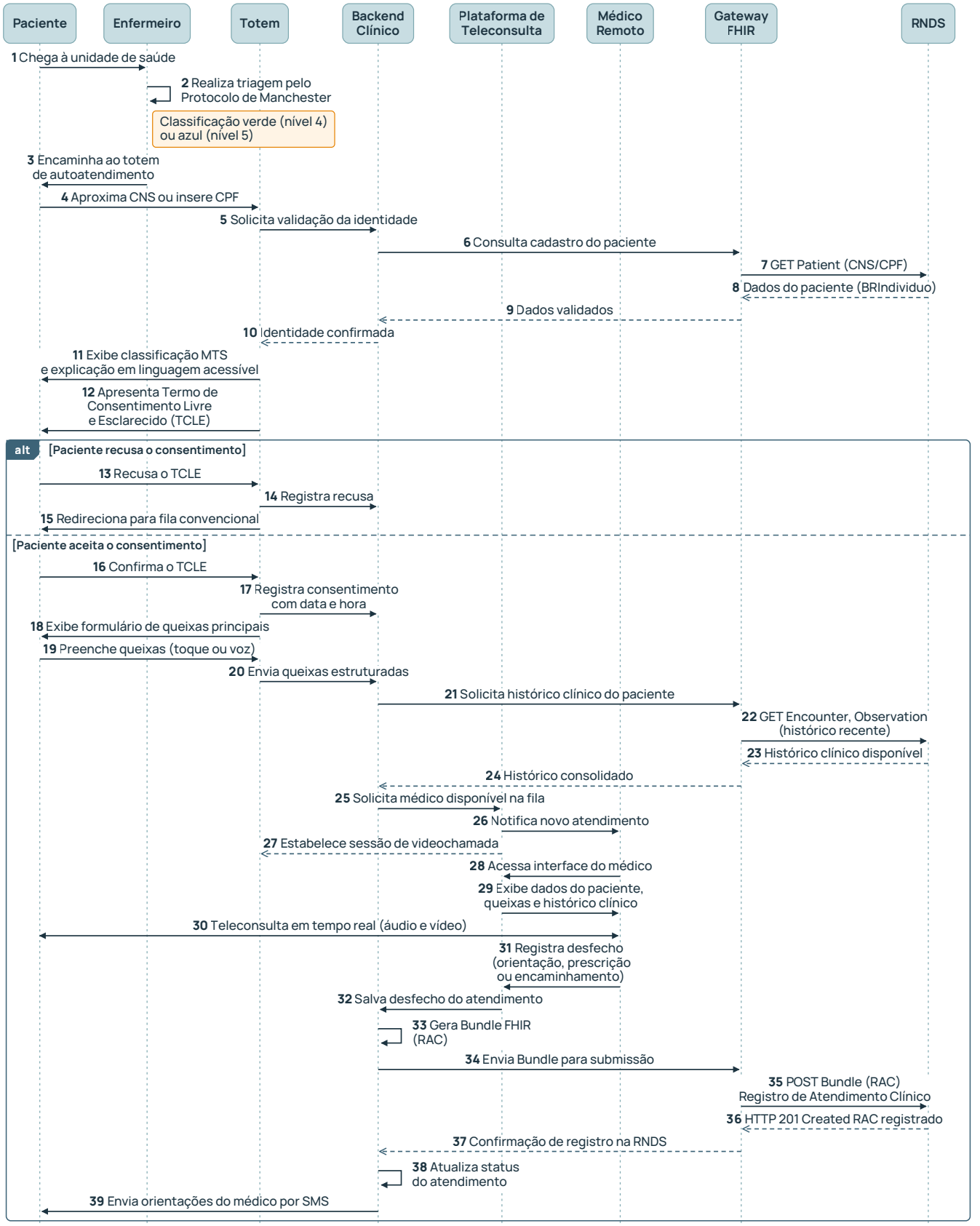
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Figura 4. Componentes do *backend* clínico (C4 Nível 3)



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Figura 5. Fluxo de atendimento até a submissão do RAC



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Tabela 2. Critérios clínicos propostos para o canal de teleconsulta em totem

Dimensão	Critério proposto
Inclusão	Classificação verde ou azul atribuída por enfermeiro em triagem presencial registrada, idade igual ou superior a 18 anos, paciente orientado e apto a consentir e queixa cuja condução independa de exame físico ou procedimento.
Exclusão	Menores de 18 anos, gestantes e pacientes sem capacidade de consentir desacompanhados. Também dor torácica, dispneia, alteração de consciência, sangramento ativo, trauma ou febre com sinais de alarme, necessidade de exame físico e recusa do paciente.
Sinais vitais	Aferição obrigatória na triagem (pressão arterial, frequências cardíaca e respiratória, saturação periférica de oxigênio, temperatura e escala de dor), disponibilização ao médico remoto e reaferição a cada reavaliação.
Tempo máximo de espera	Limites do protocolo aplicados ao canal do totem, contados da classificação, a saber, até 120 minutos para verde e 240 para azul. O esgotamento do prazo devolve o paciente à fila presencial com prioridade.
Reavaliação	Reavaliação de enfermagem obrigatória a cada 60 minutos, ou antes mediante alerta. Alteração relevante implica nova classificação de risco e reavaliação da elegibilidade.
Reconhecimento de deterioração	Gatilhos objetivos apoiados em escore de alerta precoce, como o National Early Warning Score 2 (NEWS2) [21], combinados a botão de chamada no totem e acionamento direto da enfermagem. O disparo suspende a teleconsulta.
Retorno seguro ao fluxo presencial	Encaminhamento presencial obrigatório em caso de piora clínica, dúvida diagnóstica, necessidade de exame físico, indicação do médico ou falha técnica não recuperável, com registro do motivo.
Responsabilidade	A classificação de risco permanece sob responsabilidade da enfermagem e a decisão clínica sob a do médico. O totem não realiza triagem, diagnóstico nem conduta autônoma.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), a partir de [4-8,10,21].

Tabela 3. Especificação de interoperabilidade do gateway FHIR

Elemento	Especificação prevista
Padrão e versão	HL7 FHIR R4 (4.0.1), na conformação nacional do Guia de Implementação da RNDS.
Indivíduo	Perfil BRIndividuo, derivado de Patient, com identificação por CNS ou CPF nos sistemas de nomenclatura nacionais e vinculações obrigatórias aos conjuntos de valor de sexo, município e país.
Profissional e estabelecimento	Perfis BRProfissional e BRLotacaoProfissional, com ocupação na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), e BREstabelecimentoSaude, identificado pelo Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).
Condição de saúde	Perfil BRCondicaoSaude, com codificação pela Classificação Internacional de Doenças, 10ª revisão (CID-10), e, na atenção primária, pela Classificação Internacional de Atenção Primária, 2ª edição (CIAP-2).
Documento clínico	Registro de Atendimento Clínico submetido como Bundle, segundo o modelo de informação publicado pelo Ministério da Saúde, que define seus elementos obrigatórios.
Autenticação	Certificado digital da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil) do estabelecimento (e-CNPJ ou e-CPF, tipo A1) em autenticação mútua por *Transport Layer Security* (TLS), com *token* de acesso de curta duração obtido no serviço de autenticação da RNDS e enviado em todas as requisições.
Validação	Validação local contra os perfis nacionais antes da submissão, homologação prévia em ambiente de testes e interpretação do OperationOutcome em caso de rejeição.
Tratamento de erros	Idempotência por identificador do atendimento, reenvio com espera exponencial, fila de mensagens não entregues e alerta operacional ao gestor.
Continuidade do cuidado	Consulta ao histórico clínico e ao registro da atenção primária, quando disponível, para subsidiar a conduta e evitar duplicidade [12].

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), a partir de [18,19].

Tabela 4. Controles de privacidade, segurança física, contingência e acessibilidade

Aspecto	Tratamento previsto na arquitetura
Base legal, consentimento e transparência	Tratamento fundado na tutela da saúde [17]. O consentimento assistencial explícito é registrado no prontuário como exigência ética da teleconsulta [8], institutos não confundíveis. O totem exibe aviso de privacidade com finalidade, controlador, retenção e contato do encarregado.
Privacidade em ambiente público	Posicionamento reservado, filtro de privacidade na tela, fone de ouvido, exibição parcial de identificadores e bloqueio de captura de tela.
Segurança física	Fixação estruturada, gabinete lacrado com indicadores de violação, portas de dados desabilitadas, obturador de câmera e inspeção periódica.
Modo quiosque	Regime restrito com aplicação única em tela cheia, sem acesso ao sistema operacional ou a navegador, inicialização verificada, atualizações assinadas e gestão remota do parque.
Limpeza de sessão	Encerramento automático por inatividade e ao fim do atendimento, com descarte de memória, cache e área de transferência e sem persistência local de dado clínico.
Contingência e indisponibilidade	Detecção de degradação da rede, redução para áudio, tentativa de retomada e, se inviável, retorno presencial registrado. O documento é enfileirado de forma cifrada para envio posterior e o modo degradado bloqueia novos atendimentos e sinaliza o gestor.
Auditoria	Registro imutável de acessos e ações, com usuário, data, hora, recurso e origem, sob política de retenção definida.
Acessibilidade e inclusão digital	Observância da Lei Brasileira de Inclusão [22], com parâmetros de alcance e aproximação da NBR 9050, interface aderente ao Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) e às *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) 2.1 nível AA, alto contraste, leitura em voz, linguagem simples e atendimento assistido garantido.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), a partir de [8,11,17,22].

Tabela 5. Cenários de qualidade e resultado da análise arquitetural

Cenário	Resposta arquitetural prevista	Resultado da análise
Paciente classificado como verde apresenta piora enquanto aguarda o atendimento remoto	Alerta por escore ou chamada manual, suspensão da teleconsulta e reavaliação de enfermagem	Atendido em projeto, com gatilhos sujeitos a validação clínica
Queda de conectividade durante a teleconsulta	Redução para áudio, tentativa de retomada e, se inviável, retorno presencial registrado	Atendido em projeto, exigindo medição de latência em campo
Indisponibilidade da RNDS no momento do envio do registro	Enfileiramento cifrado, reenvio com espera exponencial e fila de não entregues	Atendido em projeto, requerendo teste em homologação
Terceiro observa a tela do totem na sala de espera	Filtro de privacidade, fone, posicionamento reservado e exibição parcial de identificadores	Parcialmente atendido, pois depende do leiaute da unidade
Publicação de nova versão dos perfis nacionais de interoperabilidade	Alteração restrita ao *gateway*, sem propagação às demais camadas	Atendido em projeto, com acoplamento não medido empiricamente
Paciente com deficiência ou baixa literacia digital diante do totem	Interface acessível, leitura em voz e atendimento assistido por profissional da unidade	Parcialmente atendido, pois exige estudo de usabilidade
Tentativa de uso do totem sem triagem presencial prévia	Bloqueio por regra de elegibilidade vinculada ao registro da triagem	Atendido em projeto

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

4 DISCUSSÃO

A proposta articula três dimensões usualmente tratadas em separado: classificação de risco, atendimento remoto e interoperabilidade nacional. Estudos sobre quiosques em emergência relatam ganhos restritos a etapas administrativas [9], sem conexão com uma alternativa concreta de cuidado, e revisões sobre arquiteturas de telemedicina raramente explicitam perfis, terminologias e requisitos regulatórios [13]. O distintivo desta proposta está em posicionar o totem como canal pós-triagem e documentar, de forma rastreável, como cada exigência se traduz em um componente.

A preservação da triagem presencial decorre da evidência de que a autotriagem eletrônica concorda apenas parcialmente com a triagem por enfermeiro [10]. Pelo mesmo motivo, a elegibilidade foi especificada além da cor atribuída: como o quadro clínico pode mudar durante a espera, reavaliação periódica e reconhecimento de deterioração tornam-se elementos estruturais do canal [4,5].

Na interoperabilidade, a especificação de perfis, terminologias, autenticação por certificado ICP-Brasil, validação e tratamento de erros distingue a proposta de arranjos que apenas declaram adesão ao FHIR, e o *gateway* dedicado sustenta a evolução independente das camadas [15]. Na proteção de dados, separar base legal de consentimento assistencial evita erro recorrente em Saúde Digital [11,17].

4.1 Limitações

Três limitações delimitam o alcance dos resultados. A revisão é narrativa e, ainda que protocolada, não tem a exaustividade de uma revisão sistemática. A avaliação foi analítica e conduzida pelos próprios autores, sem especialistas externos, protótipo, usuários ou acesso ao ambiente de homologação da RNDS, e conformidade documental não equivale a conformidade verificada. Por fim, critérios de elegibilidade, gatilhos de deterioração e janelas de reavaliação são propostos a partir da literatura e da norma e requerem validação profissional. Em consequência, nenhuma afirmação sobre redução de superlotação, resolutividade, tempo de espera ou segurança operacional pode ser derivada deste trabalho.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho propôs uma arquitetura de software em cinco camadas para telemedicina em totens de autoatendimento destinados a pacientes previamente classificados como de baixo risco em unidades públicas de saúde, e a submeteu a avaliação analítica prévia. A resposta à questão de pesquisa é uma proposta arquitetural preliminar cuja contribuição está na rastreabilidade explícita entre fontes, requisitos, riscos e componentes, nos critérios clínicos que condicionam o uso do canal remoto e no detalhamento da conformidade com os perfis nacionais e as bases legais de tratamento de dados.

A compatibilidade verificada é de projeto e de documentação, e não de operação. Como a solução não foi prototipada nem avaliada empiricamente, as conclusões restringem-se à proposição arquitetural e ao potencial de integração futura ao ecossistema digital do SUS. Recomenda-se, nesta ordem, a validação por painel de especialistas, a simulação do fluxo assistencial, o protótipo homologado junto à RNDS, os estudos de usabilidade com usuários reais, incluindo pessoas com deficiência e baixa literacia digital, e a análise de custo e desempenho. Somente então será possível examinar o efeito sobre tempo de espera, resolutividade, experiência do usuário e segurança clínica.

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. Os autores não declararam fonte de financiamento.

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 de ferramentas de inteligência artificial generativa baseadas em modelos de linguagem como apoio à revisão linguística, à organização textual, à adaptação ao formato do evento e à incorporação das revisões solicitadas pelos avaliadores. As decisões metodológicas, a interpretação das fontes, a definição da arquitetura, a formulação dos requisitos e dos critérios clínicos, a análise dos resultados e a validação do conteúdo permanecem integralmente sob responsabilidade dos autores. Os diagramas foram produzidos com a ferramenta de diagramação textual PlantUML, que não constitui ferramenta de inteligência artificial, e sua estrutura, componentes, relacionamentos e conteúdo são de inteira responsabilidade dos autores. Nenhum dado, resultado, tabela ou referência foi gerado por inteligência artificial sem verificação nas fontes primárias.

REFERÊNCIAS

1. Savioli G, Ceresa IF, Gri N, Bavestrello Piccini G, Longhitano Y, Zanza C, et al. Emergency Department Overcrowding: Understanding the Factors to Find Corresponding Solutions. J Pers Med. 2022;12(2):279. doi: https://doi.org/10.3390/jpm12020279
2. Pearce S, Marchand T, Shannon T, Ganshorn H, Lang E. Emergency department crowding: an overview of reviews describing measures causes, and harms. Intern Emerg Med. 2023;18(4):1137-58. doi: https://doi.org/10.1007/s11739-023-03239-2
3. Freitas FO, Ramalho IN, Ferreira MASG, Silvano KAA, Dias1 PG, Souza MA, et al. Superlotação dos serviços de emergência: implicações para a segurança do paciente e para o trabalho da equipe de saúde. Revft. 2024;28(140):25-6. doi: https://doi.org/10.69849/revistaft/pa10202411152325
4. Storm-Versloot MN, Vermeulen H, van Lammeren N, Luitse JS, Goslings JC. Influence of the Manchester triage system on waiting time, treatment time, length of stay and patient satisfaction; a before and after study. Emerg Med J. 2014;31(1):13-8. doi: https://doi.org/10.1136/emermed-2012-201099
5. Sorz-Nechay A, Leeb F, Haas M, Djordjevic E, Yeghiazaryan L, Greber-Platzer S. Relieving the pediatric emergency department by referring low triaged patients using the Manchester Triage System. Eur J Pediatr. 2025;184(7):412. doi: https://doi.org/10.1007/s00431-025-06230-5
6. Schmiedhofer M, Möckel M, Slagman A, Frick J, Ruhla S, Searle J. Patient motives behind low-acuity visits to the emergency department in Germany: a qualitative study comparing urban and rural sites. BMJ Open. 2016;6(11):e013323. doi: https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013323

7. Brasil. Lei nº 14.510, de 27 de dezembro de 2022. Altera a Lei nº 8.080/1990 para autorizar e disciplinar a prática da telessaúde em todo o território nacional [Internet]. Diário Oficial da União. 2022 dez 28 [citado 2026 out 18]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/l14510.htm
8. Conselho Federal de Medicina. Resolução CFM nº 2.314, de 20 de abril de 2022. Define e regulamenta a telemedicina [Internet]. Diário Oficial da União. 2022 maio 5 [citado 2026 out 18]. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-cfm-n-2.314-de-20-de-abril-de-2022-397602852
9. Joseph MJ, Summerscales M, Yogesan S, Bell A, Genevieve M, Kanagasingam Y. The use of kiosks to improve triage efficiency in the emergency department. NPJ Digit Med. 2023;6(1):19. doi: https://doi.org/10.1038/s41746-023-00758-2
10. Dickson S, Logan P, Sammut M, Body R. Agreement and validity of electronic patient self-triage with nurse triage in two UK emergency departments. Eur J Emerg Med. 2022;29(1):49-55.
11. Salgado Leme R, Blank M. Lei Geral de Proteção de Dados e segurança da informação na área da saúde. Cad. Ibero Am. Direito Sanit. 2020;9(3):210-24. doi: https://doi.org/10.17566/ciads.v9i3.690
12. Celuppi IC, Mohr ETB, Felisberto M, Rodrigues TS, Hammes JF, Cunha CL, et al. Ten years of the Citizen's Electronic Health Record e-SUS Primary Healthcare: in search of an electronic Unified Health System. Rev Saude Publica. 2024;58:23. doi: https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2024058005770
13. Jat AS, Grønli TM, Ghinea G, Assres G. Evolving Software Architecture Design in Telemedicine: A PRISMA-based Systematic Review. Healthc Inform Res. 2024;30(3):184-93. doi: https://doi.org/10.4258/hir.2024.30.3.184
14. Hevner AR, March ST, Park J, Ram S. Design Science in Information Systems Research1. MIS Quarterly. 2004;28(1): 75-106. doi: https://doi.org/10.2307/25148625
15. Gøeg KR, Rasmussen RK, Jensen L, Wollesen CM, Larsen S, Pape-Haugaard LB. A future-proof architecture for telemedicine using loose-coupled modules and HL7 FHIR. Comput Methods Programs Biomed. 2018;160:95-101. doi: https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2018.03.010
16. Kazman R, Klein M, Barbacci M, Longstaff T, Lipson H. The Architecture Tradeoff Analysis Method. Fort Belvoir, VA: Defense Technical Information Center; 1998. doi: https://doi.org/10.21236/ada350761
17. Brasil. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) [Internet]. Diário Oficial da União. 2018 ago 15 [citado 2026 out 18]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm
18. Brasil. Ministério da Saúde. Guia de Integração da RNDS, incluindo o modelo de informação do Registro de Atendimento Clínico [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2024 [citado 2026 out 18]. Disponível em: https://rnds-guia.saude.gov.br/
19. Brasil. Ministério da Saúde. Guia de Implementação da RNDS: perfis e terminologias [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2022 [citado 2026 out 18]. Disponível em: https://rnds-fhir.saude.gov.br/
20. Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016 [Internet]. Diário Oficial da União. 2016 maio 24 [citado 2026 out 18]. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-510-de-7-de-abril-de-2016-22917558
21. Royal College of Physicians. National Early Warning Score (NEWS) 2. London: RCP; 2017.
22. Brasil. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência [Internet]. Diário Oficial da União. 2015 jul 7 [citado 2026 out 18]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm

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