

ENGENHARIA DE SOFTWARE APLICADA À SAÚDE MENTAL: PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DE ESCALAS CLÍNICAS AO E-SUS PEC

**SOFTWARE ENGINEERING APPLIED TO MENTAL HEALTH: A PROPOSAL
FOR INTEGRATING CLINICAL SCALES INTO E-SUS PEC**

Ciências Exatas e da Terra, Ciências da Saúde • 22/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/792462023](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/792462023)

Débora Luyza Gomes Lima¹

Guilherme Cristian Silva Cutrim²

Marcos Vinicius Oliveira Sobrinho³

RESUMO

Este artigo propõe um modelo de requisitos e uma arquitetura de software para a integração das escalas clínicas validadas PHQ-9, GAD-7 e WAI ao e-SUS Prontuário Eletrônico do Cidadão (PEC), superando as limitações do texto livre na saúde mental e viabilizando o *Measurement-Based Care* (MBC). A pesquisa aplicada, qualitativa e exploratório-propositiva utiliza revisão documental e modelagem conceitual alinhada ao padrão HL7 FHIR e à Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS). Os resultados apresentam matrizes de requisitos funcionais e não funcionais, diagrama de contêineres C4, mapeamento semântico dos recursos FHIR (*Questionnaire*, *QuestionnaireResponse* e *Observation*), diagrama de classes, regras de negócio para alertas clínicos baseados no PHQ-9 e GAD-7, além de matriz de conformidade com a LGPD. A solução demonstra viabilidade técnica e baixo custo de implementação por reaproveitar a infraestrutura interoperável existente. Conclui-se que o modelo proposto oferece um caminho realista para transformar o e-SUS PEC em uma ferramenta ativa de suporte à decisão, capaz de antecipar riscos e reduzir desigualdades no atendimento à saúde mental no Sistema Único de Saúde.

Palavras-chave: Engenharia de Software; e-SUS PEC; HL7 FHIR; Interoperabilidade em Saúde.

ABSTRACT

This article proposes a requirements model and software architecture for integrating the validated clinical scales PHQ-9, GAD-7, and WAI into the e-SUS Citizen's Electronic Health Record (PEC), overcoming free-text limitations in mental health and enabling Measurement-Based Care (MBC). This applied, qualitative, and exploratory-propositional research employs document review and conceptual modeling aligned with the HL7 FHIR standard and the

Brazilian National Health Data Network (RNDS). Results include functional and non-functional requirements matrices, a C4 container diagram, semantic mapping of FHIR resources (*Questionnaire*, *QuestionnaireResponse*, and *Observation*), a class diagram, business rules for clinical alerts based on PHQ-9 and GAD-7, and an LGPD compliance matrix. The solution demonstrates technical feasibility and low implementation cost by leveraging the existing interoperable infrastructure. It concludes that the proposed model provides a realistic approach to transforming e-SUS PEC into an active decision-support tool, capable of anticipating risks and reducing disparities in mental health care within the public health system.

Keywords: Software Engineering; e-SUS PEC; HL7 FHIR; Health Interoperability.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas duas décadas, a transformação digital da saúde pública reconfigurou a prestação de serviços na Atenção Primária à Saúde (APS) em escala global. No cenário brasileiro, essa evolução consolidou-se com a disseminação do e-SUS Prontuário Eletrônico do Cidadão (PEC), amplamente adotado pelas equipes de Saúde da Família (Brasil, 2024a) sob as diretrizes da Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028, a qual estabelece a interoperabilidade como eixo prioritário (Brasil, 2020). O e-SUS PEC organiza o registro assistencial conforme o método SOAP (Subjetivo, Objetivo, Avaliação e Plano) e a Classificação Internacional de Atenção Primária (CIAP-2) (Wonca, 2010), proporcionando avanços expressivos no gerenciamento e na centralização de dados clínicos e administrativos.

A despeito desses avanços, na prática assistencial o e-SUS PEC opera predominantemente como um repositório narrativo e desestruturado. Essa limitação evidencia-se no acompanhamento de transtornos mentais, para os quais instrumentos autoaplicáveis e validados internacionalmente — como o *Patient Health Questionnaire-9* (PHQ-9) e o *Generalized Anxiety Disorder 7-item Scale* (GAD-7) — são empregados na mensuração da severidade de sintomas depressivos e ansiosos. Atualmente, a aplicação desses instrumentos requer suporte em papel ou arquivos externos, cabendo ao profissional realizar a soma manual dos escores e registrar o resultado como texto livre no campo Objetivo do SOAP. A ausência de campos estruturados impede a geração automatizada de curvas de evolução longitudinal e a emissão de alertas em itens críticos, como a apuração de ideação suicida no item 9 do PHQ-9. Consequentemente, a identificação de agravamentos exige a consulta retrospectiva e manual de atendimentos anteriores, o que incrementa a carga cognitiva do profissional e compromete a agilidade do raciocínio clínico.

Sob a perspectiva da Engenharia de Software aplicada à Saúde Digital, o problema de pesquisa delinea-se na seguinte questão: de que forma o e-SUS PEC pode incorporar mecanismos automatizados capazes de converter registros de evolução clínica em saúde mental em indicadores estruturados e alertas de risco, reduzindo a dependência da leitura manual e retrospectiva?

O enfrentamento desse problema apoia-se em duas premissas de *design*. A primeira postula que a estruturação de dados de escalas validadas, associada a componentes de visualização longitudinal, expande a capacidade de suporte à decisão e à gestão de desfechos clínicos em comparação ao registro textual genérico. A segunda

premissa, de ordem cautelar, adverte que a simples adição de campos estruturados — se desconectada dos requisitos de usabilidade, da integração aos fluxos SOAP/CIAP-2 e da adesão dos usuários — não garante melhorias efetivas no processo de apoio à decisão.

A relevância epidemiológica e socioeconômica do problema é demonstrada pelo expressivo volume de afastamentos do trabalho por transtornos mentais e comportamentais, que atingiu 546.254 concessões de benefícios por incapacidade temporária em 2025, representando um crescimento de 15,66% em relação aos 472.328 casos de 2024, com prevalência de quadros ansiosos e depressivos (Terra, 2026). Embora a APS absorva grande parcela dessa demanda, o uso sistemático de instrumentos padronizados ainda é escasso no cotidiano do serviço público. Essa lacuna contrapõe-se às evidências da literatura sobre o *Measurement-Based Care* (MBC), cujas evidências demonstram que a mensuração quantitativa e contínua em saúde mental proporciona melhores desfechos, maior adesão terapêutica e detecção precoce de deterioração clínica, sobretudo em pacientes refratários ao tratamento inicial (Lewis et al., 2019).

Do ponto de vista arquitetural e técnico, a viabilidade da solução é favorecida pela presença do padrão *HL7 Fast Healthcare Interoperability Resources* (FHIR) Release 4 na Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) (HL7, 2019). Considerando que o PHQ-9 e o GAD-7 são instrumentos de domínio público e que a infraestrutura nacional de interoperabilidade já se encontra em produção, o esforço de desenvolvimento assume caráter incremental. Paralelamente, por tratarem de dados pessoais sensíveis de saúde, tais intervenções exigem estrita conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018) (Brasil, 2018),

posicionando a privacidade e a segurança como requisitos não funcionais transversais à arquitetura do sistema.

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo geral propor um modelo de requisitos e uma arquitetura de software, fundamentada no padrão HL7 FHIR, para a integração de escalas digitais de saúde mental (PHQ-9, GAD-7 e WAI) ao prontuário eletrônico e-SUS PEC, visando o apoio à decisão clínica e o monitoramento longitudinal de riscos na APS brasileira. Para tanto, o detalhamento da codificação LOINC e das regras de alerta concentra-se no PHQ-9 e no GAD-7, incorporando-se a escala WAI sob o mesmo padrão estrutural de captura.

Para alcançar o objetivo geral, definem-se os seguintes **objetivos específicos**:

- Analisar a arquitetura atual do módulo de saúde mental do e-SUS PEC, mapeando as limitações técnicas que inviabilizam o registro estruturado e a visualização contínua de escalas como o PHQ-9 e o GAD-7;
- Especificar os requisitos funcionais e não funcionais necessários para a incorporação dessas escalas, assegurando alinhamento nativo ao método clínico SOAP e à codificação CIAP-2;
- Elaborar a modelagem do sistema, contendo o diagrama de arquitetura em nível de contêineres (*C4 Model*) e o diagrama de classes, de modo a evidenciar o acoplamento entre os componentes, a estrutura de dados e a lógica de processamento de escores e disparos de alertas de risco;

- Avaliar a conformidade da solução com as diretrizes da LGPD e sua interoperabilidade com a RNDS via HL7 FHIR, garantindo a trafegabilidade segura das informações na rede assistencial.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a Fundamentação Teórica e os Trabalhos Correlatos, abordando o estado do e-SUS PEC, o MBC, os Sistemas de Apoio à Decisão Clínica, o padrão HL7 FHIR e os aspectos de proteção de dados. A Seção 3 detalha a Metodologia empregada na concepção e modelagem da solução. A Seção 4 expõe os Resultados e Discussões, contemplando a matriz de requisitos, a arquitetura C4, o mapeamento semântico FHIR, o modelo de dados, a matriz de conformidade com a LGPD e a análise dos achados frente à literatura. Por fim, a Seção 5 reúne as Considerações Finais, destacando as limitações do trabalho e indicando direcionamentos para pesquisas futuras.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção estabelece o arcabouço conceitual, arquitetural e normativo que fundamenta a solução proposta. Inicialmente, examina-se o papel do e-SUS PEC no processo de digitalização da Atenção Primária à Saúde (APS) no Brasil, identificando as limitações operacionais decorrentes do registro de dados não estruturados. Em seguida, discutem-se as premissas do Measurement-Based Care (MBC) e os atributos psicométricos das escalas PHQ-9 e GAD-7, evidenciando a relevância da mensuração contínua e quantitativa no acompanhamento de transtornos mentais.

Ademais, abordam-se os Sistemas de Apoio à Decisão Clínica (CDSS) e os requisitos semânticos necessários para a automação de alertas

de risco. Na sequência, apresenta-se o padrão HL7 FHIR e a arquitetura da Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) como viabilizadores da interoperabilidade entre os serviços de saúde, associados às exigências de segurança e privacidade impostas pela Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Por fim, sintetizam-se os principais trabalhos relacionados na literatura, delineando a lacuna de pesquisa que motiva a elaboração do presente modelo de arquitetura de software.

2.1. O E-SUS PEC e a Digitalização da Atenção Primária no Brasil

O e-SUS PEC (Prontuário Eletrônico do Cidadão) é o sistema de software do Ministério da Saúde que informatiza e integra os atendimentos da Estratégia Saúde da Família (ESF) na Atenção Primária do SUS, padronizando o registro de atendimentos e alimentando indicadores de gestão (Brasil, 2023; Brasil, 2024a). Sua arquitetura orienta-se precipuamente pelo método SOAP, combinado à Classificação Internacional de Atenção Primária (CIAP-2) para a codificação de motivos de consulta e problema; o sistema já oferece, inclusive, recursos de acompanhamento longitudinal, como a "Folha de Rosto", que reúne problemas ativos e histórico de contatos do cidadão numa única tela.

Não obstante esses avanços, a prevalência de campos textuais não estruturados para o registro das evoluções clínicas permanece como um gargalo estrutural, limitando a capacidade analítica da plataforma. A padronização insuficiente e a baixa interoperabilidade entre plataformas de saúde geram retrabalho e comprometem a continuidade do cuidado. A partir da versão 5.4, o sistema passou a contar com listas temáticas inteligentes para condições crônicas, como hipertensão e diabetes, já equipadas com alertas estruturados

de apoio à decisão. O módulo de saúde mental não acompanhou esse avanço: o escore de uma escala aplicada continua entrando como texto livre no campo Objetivo, e a leitura de melhora ou piora depende inteiramente do que o profissional registra no campo de Avaliação.

Adicionalmente, iniciativas de telessaúde que utilizam o e-SUS PEC como critério de elegibilidade sugerem que o prontuário eletrônico pode ser articulado a camadas adicionais de serviços digitais sem comprometer a continuidade do cuidado (De Almeida Lamas *et al.*, 2025). Se isso vale para telessaúde, não há razão técnica evidente para que não valha também para o domínio da saúde mental, o que reforça, por um caminho diferente, a pertinência da proposta aqui defendida.

2.2. Measurement-Based Care e a Validação das Escalas PHQ-9 e GAD-7

O MBC consiste na coleta rotineira de métricas clínicas validadas, feita antes ou durante a sessão, para orientar ajustes tempestivos no plano terapêutico. Fortney *et al.* (2017) tratam o MBC como um ponto de inflexão na psiquiatria e na psicologia contemporâneas, justamente porque o uso sistemático e repetido de escalas de avaliação melhora desfechos e qualifica a decisão clínica. Numa escala mais ampla, o Measurement-Informed Care (MIC) analisa trajetórias longitudinais para avaliar a efetividade geral do tratamento. Hatfield e Ogles (2004), em pesquisa com psicólogos clínicos, constatam que o uso sistemático de instrumentos de medida ainda é minoritário na prática clínica, ainda que seja esse uso que permite orientar o cuidado por dados, e não apenas por impressões clínicas subjetivas. A incorporação de medidas relatadas

pelo próprio paciente à rotina fortalece, além disso, a aliança terapêutica e refina o ajuste de conduta (Scott; Lewis, 2015).

O PHQ-9, composto por nove itens e com validação internacional consolidada, funciona tanto para o diagnóstico quanto para o acompanhamento da resposta ao tratamento da depressão (Kroenke; Spitzer; Williams, 2001). No Brasil, Santos *et al.* (2013) validaram o instrumento na população geral, com melhores índices de sensibilidade e especificidade quando aplicado o escore contínuo com ponto de corte ajustado. O GAD-7 segue trajetória semelhante: construído com sete itens, também possui validação internacional robusta (Spitzer *et al.*, 2006), apresentando propriedades psicométricas sólidas, como consistência interna e sensibilidade à mudança, que se mantêm mesmo em amostras psiquiátricas heterogêneas. Isso sustenta sua sensibilidade a mudanças clínicas, relevante para o acompanhamento em quadros complexos como os atendidos em Centros de Atenção Psicossocial (CAPS) (Johnson *et al.*, 2019).

A implementação prática no cenário brasileiro, contudo, enfrenta barreiras operacionais que transcendem a validação psicométrica dos instrumentos. Santos Filho *et al.* (2025) revisam os instrumentos de avaliação e triagem de transtornos de saúde mental disponíveis no Brasil, reforçando a importância de instrumentos breves para a detecção precoce na rede pública. Na prática clínica, apenas a aplicação contínua, e não pontual, das escalas transforma dado bruto em indicador de evolução terapêutica, reforço prático da lógica do Measurement-Based Care já apresentada no início desta seção. Em escala global, o plano de ação da Organização Mundial da Saúde para saúde mental reforça a necessidade de sistemas de informação robustos para o acompanhamento de metas de saúde

mental (World Health Organization, 2021), e diretrizes voltadas a contextos de poucos recursos recomendam a incorporação de instrumentos padronizados de avaliação nos serviços não especializados (World Health Organization, 2016).

2.3. Sistemas de Apoio à Decisão Clínica (CDSS)

Os Sistemas de Apoio à Decisão Clínica (Clinical Decision Support Systems, CDSS) integram dados clínicos, diretrizes baseadas em evidências e regras de negócio para auxiliar os profissionais de saúde no processo de tomada de decisão (Correia; Netto, 2025). No âmbito do SUS, o projeto de um CDSS exige a consideração de restrições operacionais concretas, tais como a conectividade limitada em regiões remotas, a heterogeneidade das equipes assistenciais e a necessidade de algoritmos transparentes que assegurem a confiabilidade do sistema pelos usuários.

No domínio da saúde mental na Atenção Primária, a proposta deste trabalho prioriza CDSS baseados em regras explícitas e auditáveis, por sua maior adequação à realidade assistencial de um contexto público de recursos limitados, mesmo reconhecendo que a literatura sobre CDSS também aponta ganhos de desempenho em modelos preditivos não interpretáveis (Correia; Netto, 2025). A eficácia de qualquer uma dessas abordagens atrela-se diretamente à estruturação semântica da informação, requisito que viabiliza o cálculo automatizado de escores, a padronização dos fluxos de cuidado e o disparo de alertas contextualizados em tempo real. A proposta deste artigo segue exatamente essa linha: incorporar campos estruturados e mecanismos de visualização ao e-SUS PEC, preservando integralmente a autonomia e o julgamento clínico do profissional ao fornecer-lhe subsídios quantitativos e objetivos.

2.4. Interoperabilidade em Saúde: HL7 FHIR e a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS)

A eficácia dos CDSS descritos na seção anterior depende, por sua vez, da adoção de padrões rigorosos de interoperabilidade semântica, condição necessária tanto para superar o registro em texto livre quanto para automatizar o disparo de alertas clínicos. O HL7 Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) atende a essa exigência: é um padrão internacional construído sobre interfaces RESTful para troca de informações em saúde (HL7, 2019). Sua lógica é modular, organizada em torno dos chamados Resources. No escopo deste trabalho, uma escala como o PHQ-9 ou o GAD-7 é modelada pelo recurso Questionnaire; as respostas do paciente tornam-se um QuestionnaireResponse; e a pontuação final, antes apenas texto narrativo, passa a existir como um recurso Observation, algo que motores de regras de apoio à decisão conseguem consumir de forma autônoma, sem depender de um profissional para calcular tendências. Essa transformação, do texto corrido ao dado estruturado, é precisamente o que a Figura 1, apresentada mais adiante, ilustra em nível de arquitetura.

No Brasil, quem opera essa infraestrutura é a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS), sustentada pelo Ministério da Saúde para viabilizar o compartilhamento seguro de dados entre sistemas. A RNDS autentica requisições via OAuth2 com tokens JWT e certificação digital ICP-Brasil, comunica-se por HL7 FHIR e mantém ambientes separados de homologação e produção. Adequar a proposta a esse padrão traz uma vantagem que vai além da inteligência local do módulo: garante conformidade arquitetural nativa com a infraestrutura nacional. Na prática, isso significa que o histórico de escalas de um paciente atendido numa Unidade Básica

de Saúde pode acompanhá-lo, de forma interoperável, caso ele seja encaminhado a um CAPS, sem que o novo profissional precise recomençar o rastreamento do zero. Revisões sistemáticas sobre registros eletrônicos de saúde confirmam esse ganho, mostrando que interoperabilidade e coleta padronizada de dados sustentam tanto a decisão clínica individual quanto o monitoramento da saúde populacional (Kruse *et al.*, 2018).

2.5. Proteção de Dados Sensíveis e a LGPD

Dados de saúde, incluindo escores de escalas psicométricas, são dados pessoais sensíveis segundo a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018) (Brasil, 2018), o que exige bases legais rigorosas para seu tratamento, como o consentimento do titular ou a execução de política pública, além de medidas robustas de segurança. Qualquer estruturação de dados de saúde mental no e-SUS PEC precisa, portanto, nascer orientada por *privacy by design*: controle granular de acesso por papel profissional, criptografia em trânsito e em repouso, e mecanismos de anonimização para fins de gestão e pesquisa. A própria arquitetura de autenticação da RNDS, com OAuth2, JWT e certificação ICP-Brasil, já cumpre boa parte dessa exigência, ao garantir que apenas requisições autenticadas e auditáveis circulem entre os sistemas envolvidos.

2.6. Trabalhos Relacionados e Lacuna de Pesquisa

A literatura internacional já registra experiências de integração entre instrumentos de avaliação psicológica e prontuários eletrônicos. Hawley *et al.* (2021) descrevem a digitalização de trilhas de MBC combinando plataformas de captura de dados, como o REDCap, com sistemas de registro clínico, com ganhos de usabilidade e

sistematização do acompanhamento longitudinal. Contudo, observa-se uma limitação de escalabilidade: a maioria dessas soluções foi concebida para ecossistemas acadêmicos restritos ou sistemas proprietários de saúde suplementar, cujos fluxos operacionais não se adaptam diretamente a plataformas públicas de grande porte como o e-SUS PEC.

No Brasil, estudos sobre a trajetória do e-SUS PEC ao longo de uma década destacam ganhos em usabilidade e infraestrutura, mas concentram-se na adesão municipal e na evolução de módulos administrativos, sem propor nada específico para a saúde mental (Celuppi *et al.*, 2024). Revisões sobre softwares em saúde mental no país seguem caminho semelhante, limitando-se a avaliar interfaces já existentes ou a extrair dados tabulares para relatórios epidemiológicos.

Fica evidente, então, uma lacuna dupla, tecnológica e de pesquisa: falta, na literatura nacional, uma arquitetura baseada em padrões abertos que integre ativamente instrumentos psicométricos validados (PHQ-9, GAD-7, WAI) ao fluxo nativo da APS brasileira, alinhada às diretrizes do Plano Nacional de Saúde 2024-2027 (Brasil, 2024b) e às exigências da LGPD. É essa lacuna, ainda que parcialmente, que este artigo se propõe a preencher, ao especificar não só um modelo de dados semântico, mas a lógica de um painel longitudinal voltado ao suporte contínuo e preventivo à decisão clínica no sistema público.

3. METODOLOGIA

3.1. Classificação da Pesquisa

Quanto à natureza, esta é uma pesquisa aplicada: busca gerar conhecimento técnico capaz de resolver um problema concreto identificado no e-SUS PEC (Gil, 2019). Quanto à abordagem do problema, adota-se uma perspectiva qualitativa. O estudo não busca a mensuração quantitativa de parâmetros em uma intervenção em curso, mas sim a análise documental e bibliográfica (Marconi; Lakatos, 2017), seguida da elicitação e da modelagem estruturada de requisitos técnicos, fluxos de trabalho e especificações funcionais necessários para o aprimoramento do sistema. Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratório-propositiva (Gil, 2019): exploratória porque investiga uma funcionalidade ainda ausente num sistema público consolidado; propositiva porque culmina num produto técnico: especificações de requisitos e diagramas de modelagem de uma solução tecnicamente viável.

3.2. Procedimentos Técnicos e Instrumentos

A modelagem conceitual foi o procedimento técnico central, complementada por revisão documental e conduzida em quatro etapas, descritas a seguir.

- **Etapas 1 (Análise Documental e Normativa):** levantamento e análise crítica dos documentos técnicos oficiais do e-SUS PEC, entre eles o Manual do Sistema (Brasil, 2024a) e o Manual do Prontuário Eletrônico do Cidadão (Brasil, 2023), além das normativas de interoperabilidade em vigor, sobretudo o HL7 FHIR (HL7, 2019) e a documentação técnica da RNDS. A sistematização seguiu quatro categorias de análise: campos hoje disponíveis para saúde mental; fluxos de registro baseados no SOAP; limitações técnicas para visualização longitudinal; e conformidade com a LGPD.

- **Etapa 2 (Seleção de Escalas e Definição de Requisitos):** seleção das escalas psicológicas validadas, PHQ-9, GAD-7 e WAI (Working Alliance Inventory), a partir de três critérios: validação para a população brasileira, tempo curto de aplicação e alinhamento às diretrizes do Ministério da Saúde. Nessa mesma etapa foram definidos os requisitos funcionais e não funcionais, consolidados na matriz apresentada nos resultados, incluindo o mapeamento entre o fluxo SOAP e a Classificação Internacional de Atenção Primária (CIAP-2).
- **Etapa 3 (Modelagem Arquitetural):** produção dos artefatos de engenharia de software que sustentam a viabilidade técnica da proposta: um diagrama de arquitetura no nível de contêineres do C4 Model (Brown, [201-]), representando como o módulo de escalas se conecta ao módulo SOAP já existente, ao painel longitudinal e à RNDS; um mapeamento semântico entre os elementos das escalas e os recursos formais do padrão FHIR; e um diagrama de classes, modelando entidades como Paciente, Profissional, Atendimento, Escala, Pergunta, Resposta de Escala, Observação e Alerta, acompanhado das regras de negócio para o disparo de alertas. Optou-se deliberadamente por um nível de detalhamento arquitetural mais geral, de contêineres, e não de componentes internos ou código, coerente com o caráter propositivo da pesquisa.
- **Etapa 4 (Avaliação de Viabilidade e Conformidade):** avaliação da viabilidade técnica e da conformidade da proposta sob três ângulos: compatibilidade com os padrões de interoperabilidade do SUS (RNDS, HL7 FHIR); conformidade com a LGPD, com atenção redobrada ao tratamento de dados sensíveis de saúde mental; e adequação ao fluxo real de

trabalho das equipes de Saúde da Família, à luz dos manuais oficiais e da literatura especializada. O resultado dessa etapa é apresentado adiante, como matriz de conformidade e análise de viabilidade técnica e de usabilidade.

3.3. Ferramentas e Padrões Tecnológicos Empregados

Em virtude da natureza exploratório-propositiva da pesquisa, cujo escopo orienta-se à especificação conceitual e à Engenharia de Requisitos, as ferramentas e padrões adotados compreendem notações de modelagem, padrões formais de interoperabilidade e recursos de prototipação arquitetural, e não uma pilha de implementação no sentido tradicional (linguagem de programação, framework de back-end, sistema gerenciador de banco de dados). Os padrões e ferramentas selecionados incluem:

- a notação C4 Model (Brown, [201-]), em nível de contêineres, para o diagrama de arquitetura, e a linguagem UML (Unified Modeling Language) para o diagrama de classes, ambos com apoio de ferramentas livres como draw.io e Mermaid;
- o padrão HL7 FHIR Release 4 (HL7, 2019) como modelo de dados de referência para os recursos Questionnaire, QuestionnaireResponse e Observation, e as terminologias LOINC e SNOMED CT para a codificação de escores e interpretações clínicas;
- o padrão de comunicação da RNDs, com API RESTful sobre HTTPS, autenticação OAuth2 por meio de tokens JWT e certificação ICP-Brasil, como referência de integração.

Ressalta-se que a definição de uma pilha de implementação computacional específica (linguagens de programação, frameworks de back-end e SGBD) permanece atrelada às diretrizes da equipe de desenvolvimento do DATASUS, vinculada ao Ministério da Saúde e responsável pela manutenção do código-fonte nativo do e-SUS PEC, figurando como direcionamento para trabalhos futuros.

3.4. Aspectos Éticos

Por se tratar de modelagem conceitual, sem envolvimento direto de seres humanos, coleta de dados primários ou acesso a informação identificável de pacientes, a pesquisa dispensou submissão a Comitê de Ética, conforme as exceções previstas na Resolução CNS nº 510/2016 (art. 1º, parágrafo único), que isenta de apreciação pelo CEP/CONEP as pesquisas que utilizam informações de domínio público ou modelos conceituais sem identificação de sujeitos, bem como na Resolução CNS nº 466/2012. Isso não afasta, porém, o compromisso com a proteção de dados: a proposta incorpora, desde a concepção, princípios de *privacy by design*, de modo que eventuais implementações futuras observem rigorosamente a LGPD no tratamento de dados sensíveis de saúde mental (Brasil, 2018).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Matriz de Requisitos Funcionais e Não Funcionais

A matriz de requisitos apresentada no Quadro 1 resulta diretamente da revisão documental e da definição de escopo das escalas conduzidas na Etapa 2.

Quadro 1. Síntese da matriz de requisitos funcionais e não funcionais

Categoria	Requisito	Descrição
Funcional	RF01	Disponibilizar, dentro do fluxo do SOAP, um módulo de captura estruturada das escalas PHQ-9, GAD-7 e WAI, modelado como recurso FHIR Questionnaire.
Funcional	RF02	Registrar as respostas do paciente como recurso QuestionnaireResponse, vinculado ao atendimento e ao profissional responsável.
Funcional	RF03	Calcular automaticamente o escore total de cada escala no momento do registro, codificando o resultado como recurso Observation.
Funcional	RF04	Exibir um painel longitudinal (dashboard) com gráficos de linha comparando os escores de PHQ-9 e GAD-7 ao longo das sessões.
Funcional	RF05	Disparar alerta visual automático quando o item 9 do PHQ-9 (ideação suicida) for pontuado acima de zero.
Funcional	RF06	Sinalizar mudança clínica significativa quando houver queda igual ou superior a 5 pontos no PHQ-9, ou a 4 pontos no GAD-7, entre duas aplicações.
Funcional	RF07	Sincronizar os recursos Observation gerados com a RNDS, garantindo a portabilidade do histórico entre níveis de cuidado (ex.: UBS e CAPS).
Funcional	RF08	Associar, no campo de Avaliação do SOAP, o código CIAP-2 correspondente ao resultado da escala (ex.: P76 para depressão), vinculando o escore ao problema codificado.
Não funcional	RNF01	Processar o cálculo do escore e a atualização do painel em tempo de resposta inferior a 2 segundos.

Não funcional	RNF02	Tramitar toda comunicação sob HTTPS, com autenticação OAuth2 por meio de tokens JWT e certificação ICP-Brasil, conforme padrão da RNDS.
Não funcional	RNF03	Garantir conformidade integral com a LGPD no tratamento de dados sensíveis de saúde mental.
Não funcional	RNF04	Preservar a compatibilidade com o fluxo assistencial existente (SOAP e CIAP-2), sem exigir retrabalho de digitação por parte do profissional.
Não funcional	RNF05	Assegurar usabilidade compatível com o tempo médio de consulta da APS, mantendo a aplicação de cada escala em até 5 minutos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

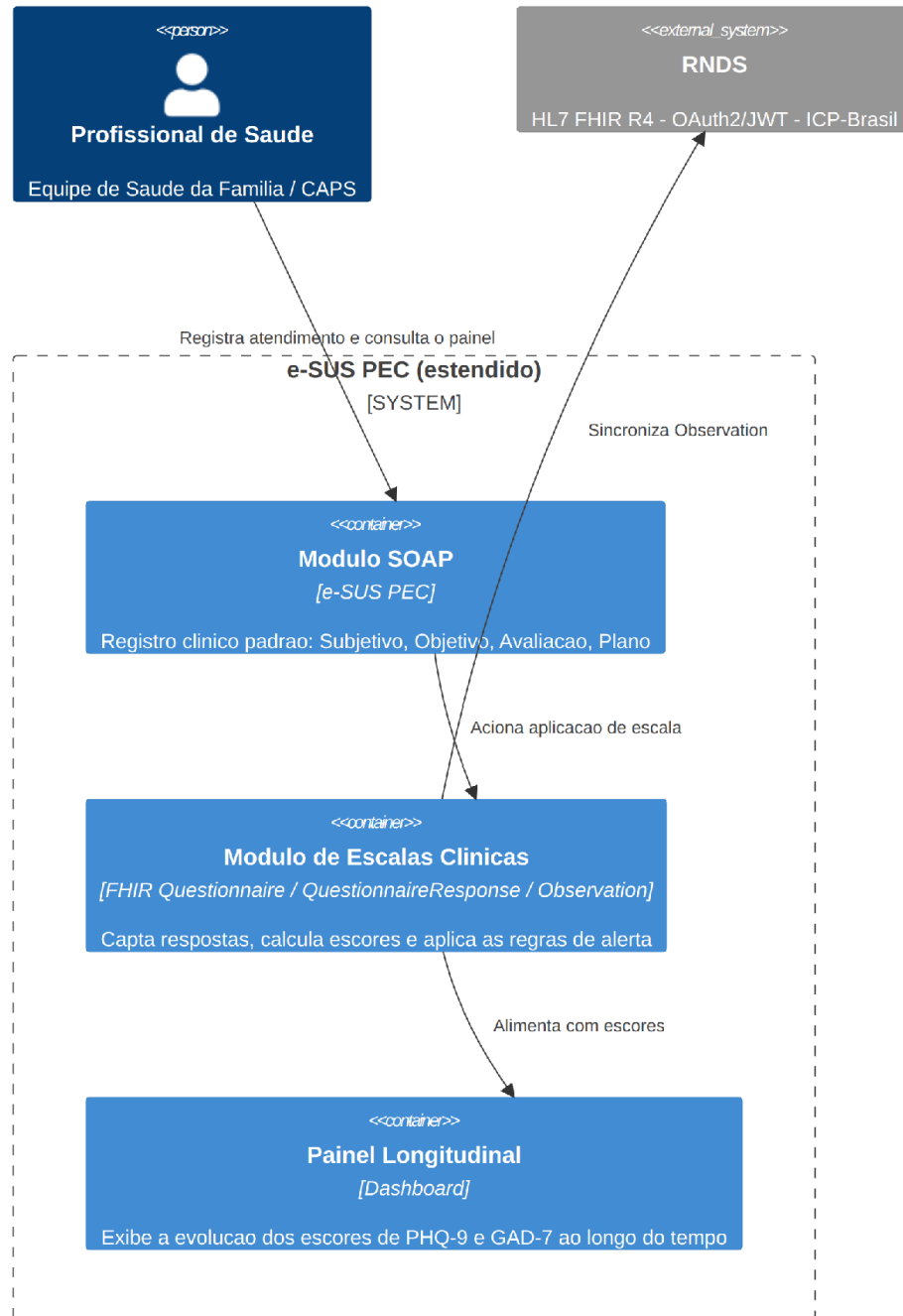
O requisito RF08 formaliza o mapeamento entre o fluxo SOAP e a CIAP-2: a aplicação da escala ocorre no campo Subjetivo, onde o paciente relata os sintomas; o escore calculado é registrado no campo Objetivo como dado estruturado; e o código CIAP-2 correspondente, por exemplo P76 para depressão ou P74 para transtorno de ansiedade, é associado ao resultado da escala no momento da Avaliação, vinculando o instrumento psicométrico ao problema codificado que motivou o atendimento.

4.2. Arquitetura Proposta: Containers e Integração Via HL7 FHIR

A arquitetura proposta estende o e-SUS PEC por meio de um novo container, o Módulo de Escalas Clínicas, sem reconstruir o sistema já existente, uma vez que se apoia em recursos que o próprio Ministério da Saúde já usa em outros domínios clínicos, como

vacinas e exames laboratoriais, sob o padrão FHIR R4. Para representar essa arquitetura, optou-se por um diagrama no nível de contêineres do C4 Model (Brown, [201-]), suficiente para comunicar como os componentes da proposta se conectam entre si e com a infraestrutura nacional de interoperabilidade. A Figura 1 apresenta essa visão.

Figura 1. Diagrama de containers (C4 Model) da integração do módulo de escalas clínicas ao e-SUS PEC



Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com auxílio de inteligência artificial.

Como mostra a Figura 1, o Módulo SOAP já existente aciona o novo Módulo de Escalas Clínicas sempre que uma escala é aplicada. É esse módulo que transforma as perguntas do PHQ-9 e do GAD-7 em um recurso Questionnaire, registra as respostas como QuestionnaireResponse e calcula o escore final como Observation,

cujo mapeamento está detalhado a seguir, com as regras de disparo de alerta descritas mais adiante (RF05 e RF06 da matriz apresentada anteriormente). O mesmo módulo alimenta o Painel Longitudinal e sincroniza os dados de forma assíncrona com a RNDS, o que preserva o desempenho percebido pelo profissional durante o atendimento.

4.3. Mapeamento Semântico no Padrão HL7 FHIR

Em atendimento ao resultado previsto para as Etapas 1 e 2 da metodologia, o Quadro 2 detalha a padronização e a interoperabilidade dos dados por meio de um mapeamento de-para entre cada elemento das escalas clínicas e os recursos formais do padrão FHIR.

Quadro 2. Mapeamento semântico de-para entre as escalas clínicas e o padrão HL7 FHIR

Elemento da escala	Recurso terminologia FHIR ou	Papel no mapeamento
Escala ou questionário aplicado (PHQ-9, GAD-7, WAI)	FHIR Questionnaire	Estrutura formalmente as perguntas e as opções de resposta de cada instrumento.
Respostas do paciente a cada item	FHIR QuestionnaireResponse	Vincula cada resposta ao Questionnaire de origem, ao paciente e ao atendimento no qual foi coletada.

Escore total calculado	FHIR Observation, codificado em LOINC (ex.: 44261-6 para o PHQ-9; 70274-6 para o GAD-7)	Converte o resultado antes registrado como texto livre em dado estruturado e consultável.
Interpretação clínica do escore (ex.: depressão moderada)	Observation.interpretation, com terminologia SNOMED CT	Classifica a faixa de gravidade associada ao escore obtido.
Alerta clínico disparado (RF05 e RF06)	Observation adicional, referenciando a Observation que o originou	Mantém a rastreabilidade entre o escore que motivou o alerta e o alerta propriamente dito.

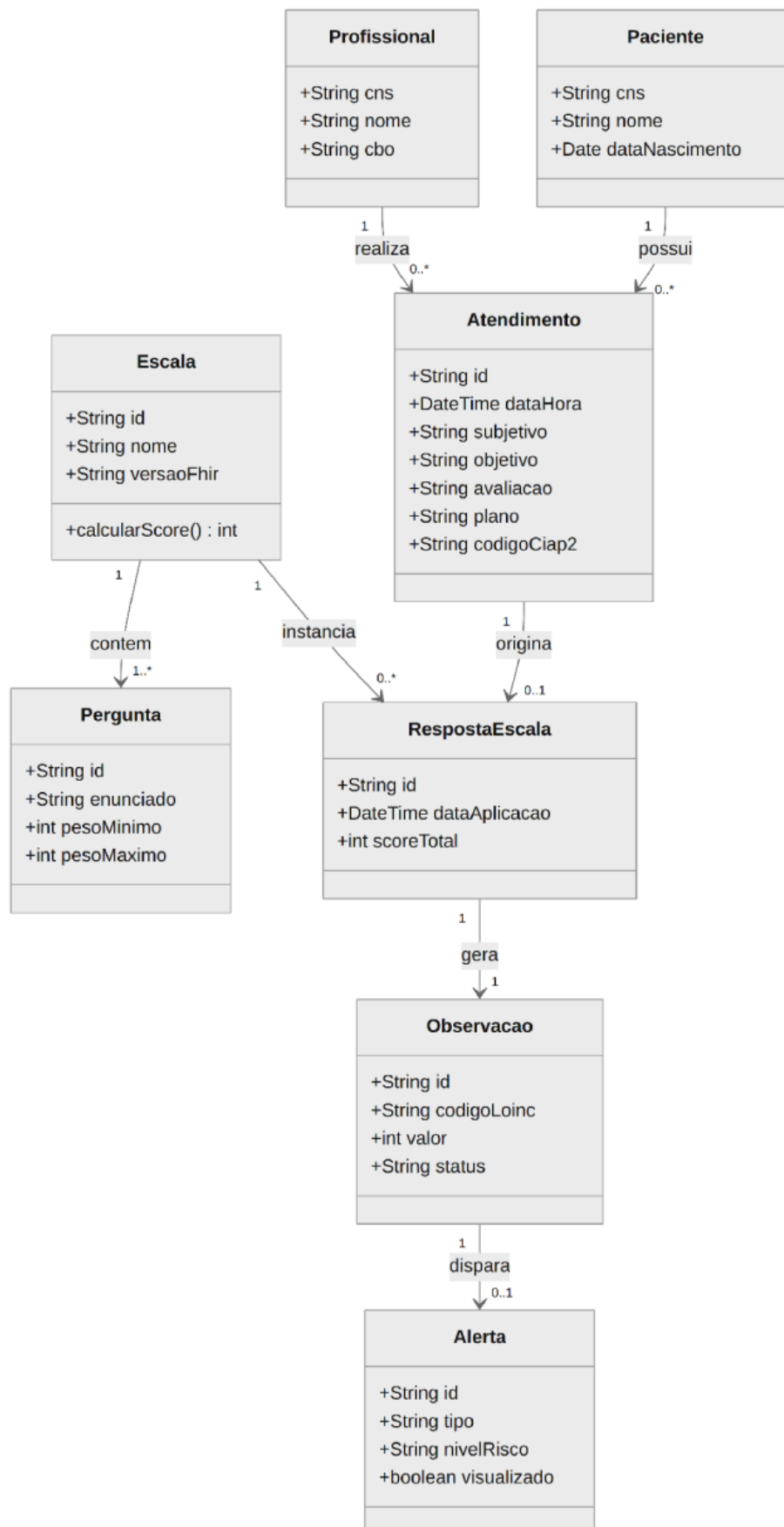
Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com códigos LOINC conforme Loinc (2024).

Esse mapeamento é o que permite que o escore de uma escala, antes registrado apenas como texto narrativo no campo Objetivo do SOAP, passe a existir como dado clínico estruturado, consultável tanto pelo painel longitudinal quanto por qualquer sistema externo compatível com FHIR que venha a consumir os dados da RNDS.

4.4. Modelo de Dados e Lógica de Negócio de Alertas

O diagrama de classes da Figura 2 modela a estrutura de dados subjacente ao módulo de escalas. Paciente e Profissional relacionam-se por meio de Atendimentos organizados segundo o SOAP; cada Atendimento pode originar uma Resposta de Escala, vinculada a uma Escala (PHQ-9, GAD-7 ou WAI) composta por suas Perguntas; e cada Resposta de Escala gera uma Observação codificada, da qual pode nascer um Alerta.

Figura 2. Diagrama de classes do modelo de dados conceitual



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A revisão da literatura psicométrica sustentou as duas classes de regras de negócio do motor de alertas, sintetizadas no Quadro 3 em formato de pseudo-algoritmo. Nenhuma das duas regras funciona como caixa-preta: ambas foram desenhadas para ser explícitas e auditáveis, o que favorece a confiabilidade do sistema em contextos públicos de recursos limitados.

Quadro 3. Regras de negócio do motor de alertas clínicos

Regra	Condição de disparo	Ação do sistema
Risco imediato	Escore do item 9 do PHQ-9 > 0 (pensamentos de morte ou autoagressão)	Disparar alerta visual de prioridade máxima no prontuário, vinculado à Observation do item 9.
Mudança clínica significativa	Redução ≥ 5 pontos no PHQ-9 ou ≥ 4 pontos no GAD-7 entre duas aplicações consecutivas	Sinalizar melhora estatisticamente relevante do quadro (Löwe <i>et al.</i> , 2004; Toussaint <i>et al.</i> , 2020), sem bloquear o fluxo de atendimento.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

4.5. Conformidade com a LGPD e Viabilidade de Adoção

Como resultado da Etapa 4, o Quadro 4 sintetiza a matriz de conformidade com a LGPD e com os princípios de privacy by design, demonstrando como os requisitos da proposta atendem aos dispositivos da Lei nº 13.709/2018.

Quadro 4. Matriz de conformidade com a LGPD e com os princípios de privacy by design

Princípio ou dispositivo da LGPD	Mecanismo correspondente na proposta
Minimização de dados (art. 6º, III)	O módulo captura somente os itens necessários ao cálculo do escore e à codificação CIAP-2 correspondente; nenhum dado clinicamente irrelevante é coletado.
Finalidade e necessidade (art. 6º, I e III)	Os dados são tratados exclusivamente para apoio à decisão clínica e continuidade do cuidado via RNDS, sem previsão de uso secundário não declarado ao paciente.
Controle de acesso por papel profissional	O acesso ao escore e ao histórico longitudinal é restrito ao profissional vinculado ao atendimento, herdando o modelo de perfis de acesso já adotado pelo e-SUS PEC.
Segurança no tratamento (art. 46)	Tráfego sob HTTPS, autenticação OAuth2 por meio de tokens JWT e certificação ICP-Brasil, conforme padrão de integração já exigido pela RNDS.
Anonimização para fins de gestão (art. 12)	Indicadores agregados de gestão municipal e estadual são extraídos sem identificação do paciente.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Do ponto de vista da viabilidade técnica, a proposta preserva o tempo médio de consulta na Atenção Primária: o preenchimento da escala ocorre dentro do próprio fluxo SOAP, sem etapas adicionais de navegação, e o cálculo do escore é automático, o que mantém a meta de até cinco minutos por aplicação prevista no RNF05. Do ponto de vista assistencial, a sincronização assíncrona dos recursos Observation com a RNDS garante a continuidade do cuidado entre níveis de atenção, da Unidade Básica de Saúde ao CAPS por

exemplo, sem impor ao profissional nenhuma etapa manual adicional de exportação ou reenvio de dados.

4.6. Discussão

Os resultados corroboram, ainda que no plano conceitual, a primeira premissa de design. A estruturação de campos para PHQ-9, GAD-7 e WAI, operacionalizada pelo mapeamento semântico descrito anteriormente para os recursos FHIR Questionnaire, QuestionnaireResponse e Observation, converte dados antes apenas narrativos em variáveis computacionalmente acionáveis. Essa conversão é exatamente o que a literatura de MBC descreve como o cerne da mudança de paradigma: substituir impressão subjetiva por indicador objetivo (Hatfield; Ogles, 2004; Fortney *et al.*, 2017). Não é uma coincidência teórica: é o ponto de partida do próprio desenho arquitetural apresentado anteriormente.

A opção por regras explícitas e auditáveis, em vez de um modelo de inferência opaco, também dialoga diretamente com a literatura de CDSS: a transparência das regras é condição para que profissionais confiem no sistema, sobretudo em contextos de recursos limitados, e foi exatamente esse critério que orientou o desenho das duas classes de alerta descritas anteriormente. Esse ganho de transparência, contudo, tem um custo pouco discutido na literatura: regras simples, do tipo "se item 9 maior que zero, então alerta", tendem a gerar mais falsos positivos do que um modelo probabilístico mais sofisticado. Em um sistema já sobrecarregado, alertas em excesso correm o risco de produzir fadiga de alerta: o profissional passa a ignorá-los, o que anularia justamente o ganho que a arquitetura pretende oferecer. A proposta aposta, portanto, numa transparência que prioriza confiança sobre precisão

estatística; trata-se de uma escolha de design, não de uma solução isenta de custos.

Essa mesma exigência de confiança transparente dialoga com os resultados de conformidade apresentados anteriormente. A matriz de conformidade com a LGPD mostra que os mecanismos de controle de acesso por papel e de minimização de dados não funcionam apenas como obrigações regulatórias isoladas: integram a mesma arquitetura de confiança que sustenta a adoção de um CDSS pelos profissionais, condição já discutida nesta seção. A interoperabilidade com a RNDS, por sua vez, depende diretamente dessa mesma arquitetura de segurança para que o compartilhamento de dados entre níveis de atenção não se dê à custa da proteção de dados sensíveis de saúde mental.

A segunda premissa, de caráter cautelar, por outro lado, também encontra respaldo nos resultados, e isso é, em si, um achado relevante. A matriz de requisitos deixa claro que os requisitos não funcionais (usabilidade, tempo de resposta, integração ao fluxo SOAP e CIAP-2) pesam tanto quanto os funcionais na efetiva adoção da ferramenta. Ferramentas informatizadas que aumentam a carga de trabalho percebida tendem a ser abandonadas na prática, independentemente de seu mérito técnico. A análise de viabilidade apresentada anteriormente argumenta que o fluxo proposto preserva esse tempo por construção, já que a captura ocorre dentro do próprio SOAP, sem etapas adicionais; trata-se, ainda assim, de um argumento de design, não de uma medição de campo. Não bastaria, portanto, estruturar campos: seria preciso testar, com profissionais reais, se o RNF05, aplicar cada escala em até cinco minutos, se sustenta fora do papel.

Do lado da equidade, a integração com a RNDS resolve um problema estrutural que o modelo atual simplesmente ignora: hoje, o histórico de escalas de um paciente não atravessa os pontos da rede. Se ele sai de uma Unidade Básica de Saúde e chega a um CAPS, o novo profissional recomeça do zero. A literatura sobre registros eletrônicos interoperáveis já havia descrito esse ganho em termos gerais, associando interoperabilidade e coleta padronizada a melhor suporte à decisão individual e ao monitoramento da saúde populacional (Kruse *et al.*, 2018); os resultados aqui apenas tornam esse ganho concreto para o caso brasileiro, ao especificar como e por qual padrão essa portabilidade aconteceria (RF07), sustentada pela matriz de conformidade com a LGPD detalhada anteriormente.

Frente aos trabalhos relacionados, a diferença central não está na tecnologia, já que FHIR e estruturas semelhantes aparecem em soluções como o REDCap (Hawley *et al.*, 2021), mas na escala e no contexto de aplicação. A proposta não pede a substituição de nada; pede a extensão de uma infraestrutura pública já consolidada, usando um padrão que a própria RNDS já adota. Isso também a separa de estudos sobre a trajetória do e-SUS PEC (Celuppi *et al.*, 2024), que documentam avanços predominantemente administrativos e deixam a saúde mental fora do radar.

Cabe registrar, por fim, um limite claro dos resultados: eles são artefatos de modelagem (requisitos, diagramas, regras), não uma implementação testada em campo. A calibração dos limiares de alerta, em especial no ponto de equilíbrio entre sensibilidade ao risco de autoagressão e volume de falsos positivos, continua sendo uma pergunta empírica em aberto. Só a prototipação funcional, seguida de validação com profissionais da APS, poderá respondê-la com algum rigor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo propôs um modelo de requisitos e uma arquitetura de software para integrar as escalas PHQ-9, GAD-7 e WAI ao e-SUS PEC, apoiada no padrão HL7 FHIR e alinhada à Rede Nacional de Dados em Saúde. Os objetivos foram cumpridos: a pesquisa entregou uma matriz de requisitos funcionais e não funcionais, um diagrama de arquitetura em nível de contêineres do C4 Model representando a conexão entre os componentes da proposta e a RNDS, um mapeamento semântico dos elementos das escalas para os recursos FHIR `Questionnaire`, `QuestionnaireResponse` e `Observation`, um diagrama de classes para o modelo de dados subjacente, regras de negócio explícitas para o disparo de alertas de risco e de mudança clínica significativa, e uma matriz de conformidade com a LGPD associada a uma análise de viabilidade técnica e de usabilidade.

Os achados indicam viabilidade técnica consistente no plano arquitetural, com custo de implementação relativamente baixo: a proposta se apoia em padrões abertos (HL7 FHIR R4, autenticação da RNDS) já em produção no Ministério da Saúde, e usa escalas de domínio público, sem barreira autoral para adoção pelo SUS. Do ponto de vista social, a arquitetura tem potencial para tirar o e-SUS PEC da condição de repositório passivo e transformá-lo em ferramenta ativa de apoio à decisão, capaz de antecipar risco, sustentar a continuidade do cuidado entre níveis de atenção e alimentar indicadores de gestão municipal e estadual em saúde mental.

Três limitações merecem registro. A pesquisa não avançou para código-fonte funcional nem para testes de usabilidade com profissionais reais da APS, algo natural dado seu caráter conceitual,

mas também seu limite mais evidente. Os limiares de alerta propostos carecem de validação empírica em população brasileira específica. E qualquer implementação real depende de um ator que este trabalho não controla: a equipe técnica do DATASUS, vinculada ao Ministério da Saúde, responsável pelo código-fonte e pela infraestrutura de produção do e-SUS PEC.

Como caminhos futuros, valem: um protótipo funcional do módulo de escalas em ambiente de homologação da RNDS; estudos de usabilidade com profissionais de Saúde da Família e de CAPS; validação estatística dos limiares de alerta em amostras brasileiras da Atenção Primária; extensão da arquitetura ao instrumento WAI, incorporando a mensuração da aliança terapêutica; e, mais adiante, avaliação do impacto real da ferramenta sobre indicadores assistenciais concretos, como o tempo médio de detecção de agravamento e as taxas de encaminhamento oportuno à Rede de Atenção Psicossocial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016.** Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília, DF: Conselho Nacional de Saúde, 2016. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 7 out. 2026.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 15 ago. 2018.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 25 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012.** Dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 59, 13 jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **e-SUS Atenção Básica: Manual do Sistema.** Brasília: Ministério da Saúde, 2024a. Disponível em: <https://aps.saude.gov.br>. Acesso em: 15 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028.** Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br>. Acesso em: 22 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano Nacional de Saúde 2024-2027.** Brasília: Ministério da Saúde, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/gestao-do-sus/instrumentos-de-planejamento/pns/plano-nacional-de-saude-pns-2024-2027>. Acesso em: 28 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. **Manual do Prontuário Eletrônico do Cidadão (PEC).** Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <https://sisaps.saude.gov.br/sistemas/esusaps/docs/manual/PEC/>. Acesso em: 25 abr. 2026.

BROWN, Simon. **The C4 model for visualising software architecture.** [S. l.: s. n.], [201-]. Disponível em: <https://c4model.com>. Acesso em: 10 set. 2026.

CELUPPI, I. C. *et al.* Ten years of the Citizen's Electronic Health Record e-SUS Primary Healthcare: in search of an electronic Unified Health System. **Revista de Saúde Pública**, v. 58, n. 23, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/rsp/2024.v58/23/pt/>.

CORREIA, E. A. S.; NETTO, A. V. Suporte à decisão clínica baseado em IA: revisão de escopo. **Journal of Health Informatics**, v. 17, 2025. DOI: <https://doi.org/10.59681/2175-4411.v17.2025.1457>.

DE ALMEIDA LAMAS, C. *et al.* Telehealth Initiative to Enhance Primary Care Access in Brazil (UBS+Digital Project): Multicenter Prospective Study. **Journal of Medical Internet Research**, v. 27, p. e68434, 2025. DOI: <https://doi.org/10.2196/68434>. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12076026/>. Acesso em: 27 abr. 2026.

FORTNEY, J. C. *et al.* A Tipping Point for Measurement-Based Care. **Psychiatric Services**, v. 68, n. 2, p. 179-188, 2017. DOI: 10.1176/appi.ps.201500439.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

HATFIELD, D. R.; OGLES, B. M. The use of outcome measures by psychologists in clinical practice. **Professional Psychology: Research and Practice**, v. 35, n. 5, p. 485-491, 2004. DOI: 10.1037/0735-7028.35.5.485.

HAWLEY, S. *et al.* Digitization of Measurement-Based Care Pathways in Mental Health Through REDCap and Electronic Health Record Integration: Development and Usability Study. **Journal of Medical**

Internet Research, v. 23, n. 5, p. e25656, 2021. Disponível em: <https://www.jmir.org/2021/5/e25656>.

HL7. **HL7 FHIR Release 4: Fast Healthcare Interoperability Resources**. Health Level Seven International, 2019.

JOHNSON, S. U. *et al.* Psychometric Properties of the General Anxiety Disorder 7-Item (GAD-7) Scale in a Heterogeneous Psychiatric Sample. **Frontiers in Psychology**, v. 10, art. 1713, 2019. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.01713. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6691128/>. Acesso em: 27 abr. 2026.

KROENKE, K.; SPITZER, R. L.; WILLIAMS, J. B. W. The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure. **Journal of General Internal Medicine**, v. 16, n. 9, p. 606-613, 2001. DOI: 10.1046/j.1525-1497.2001.016009606.x.

KRUSE, C. S. *et al.* The use of electronic health records to support population health: a systematic review of the literature. **Journal of Medical Systems**, v. 42, n. 11, art. 214, 2018. DOI: 10.1007/s10916-018-1075-6.

LEWIS, C. C. *et al.* Implementing measurement-based care in behavioral health: a review. **JAMA Psychiatry**, v. 76, n. 3, p. 324-335, 2019. DOI: 10.1001/jamapsychiatry.2018.3329.

LOINC. LOINC 44261-6 — Patient Health Questionnaire 9 item (PHQ-9) total score [Reported]; LOINC 70274-6 — Generalized anxiety disorder 7 item (GAD-7) total score [Reported]. Indianapolis: Regenstrief Institute, 2024. Disponível em: <https://loinc.org>. Acesso em: 7 out. 2026.

LÖWE, B. *et al.* Monitoring depression treatment outcomes with the Patient Health Questionnaire-9. **Medical Care**, v. 42, n. 12, p. 1194-1201, 2004. DOI: 10.1097/00005650-200412000-00006.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

SANTOS FILHO, F. B. M. dos *et al.* Ferramentas de avaliação e triagem para transtornos de saúde mental no Brasil. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 8, n. 3, p. e79529, 2025. DOI: 10.34119/bjhrv8n3-029. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/79529>. Acesso em: 2 maio 2026.

SANTOS, I. S. *et al.* Sensibilidade e especificidade do Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) entre adultos da população geral. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 8, p. 1533-1543, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/w8cGvWXdk4xzLzPTwYVt3Pr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 maio 2026.

SCOTT, K.; LEWIS, C. C. Using measurement-based care to enhance any treatment. **Cognitive and Behavioral Practice**, v. 22, n. 1, p. 49-59, 2015. DOI: 10.1016/j.cbpra.2014.01.010.

SPITZER, R. L. *et al.* A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the GAD-7. **Archives of Internal Medicine**, v. 166, n. 10, p. 1092-1097, 2006. DOI: 10.1001/archinte.166.10.1092.

TERRA. Afastamentos por transtornos mentais no Brasil registram alta de 15,66% em 2025. **Terra**, 20 fev. 2026. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/afastamentos-por-transtornos->

mentais-no-brasil-registram-alta-de-1566-em-2025,5351dabc986042fa7a72da97a4f268d8gIk7dja4.html. Acesso em: 7 out. 2026.

TOUSSAINT, A. *et al.* Sensitivity to change and minimal clinically important difference of the 7-item Generalized Anxiety Disorder Questionnaire (GAD-7). **Journal of Affective Disorders**, v. 265, p. 395-401, 2020. DOI: 10.1016/j.jad.2020.01.032.

WONCA. **CIAP-2: Classificação Internacional de Atenção Primária**. 2. ed. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Medicina de Família e Comunidade, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Mental health action plan 2013–2030**. Geneva: WHO, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240031029>. Acesso em: 2 maio 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **mhGAP Intervention Guide for mental, neurological and substance use disorders in non-specialized health settings**. Geneva: WHO, 2016. Disponível em: <https://www.who.int>. Acesso em: 15 abr. 2026.

¹ Discente do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário Santa Terezinha (CEST), São Luís, MA. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Discente do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário Santa Terezinha (CEST), São Luís, MA. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Especialista em Engenharia de Software com Métodos Ágeis,
Docente do Centro Universitário Santa Terezinha (CEST), São Luís,
MA. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)