

App SAE: Uma Tecnologia Social Voltada à Adesão Medicamentosa no Serviço de Atenção Especializada

Marcus V. M. Querol Jr.¹, Amanda M. Melo¹, Fabiana da S. Cabreira^{2,3}

¹Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)
97.546-550 – Alegrete – RS – Brasil

²Secretaria Municipal de Saúde – Centro de Especialidades Odontológicas (CEO)
Centro Social Urbano (CSU) – Alegrete – RS – Brasil

³Instituto Federal Farroupilha (IFFar) – *Campus* Alegrete
RS 377 – KM 27 – Passo Novo – Alegrete – RS – Brasil

{marcusquerol.aluno, amanda.melo}@unipampa.edu.br,
fabiana.cabreira@iffarroupilha.edu.br

Abstract. *Adherence to treatments in the Specialized Care Service (SAE) faces barriers such as the complexity of package inserts and manual scheduling. To minimize these, a social technology aimed at supporting medication self-management is proposed. In an outreach program setting, the study involved collaboration in Requirements Engineering and prototyping via No-Code Generative Artificial Intelligence. The resulting prototype, technically validated by domain experts, automates return alerts and simplifies prescription management. This solution aims to strengthen patient autonomy and prevent treatment discontinuation, demonstrating the potential of No-Code tools for agile and accessible innovation in public health.*

Resumo. *A adesão a tratamentos no Serviço de Atenção Especializada (SAE) enfrenta barreiras como complexidade das bulas e agendamentos manuais. Para minimizá-las, propõe-se uma tecnologia social voltada ao apoio à autogestão medicamentosa. Em cenário extensionista, o estudo envolveu a colaboração na Engenharia de Requisitos e a prototipação via Inteligência Artificial Generativa No-Code. O protótipo resultante, validado tecnicamente por especialistas do domínio, automatiza alertas de retorno e simplifica a gestão de prescrições. Essa solução visa fortalecer a autonomia do paciente e evitar a descontinuidade do tratamento, demonstrando o potencial de ferramentas No-Code para a inovação ágil e acessível na saúde pública.*

1. Introdução

A adesão ao tratamento farmacológico é um dos desafios mais complexos na gestão do cuidado em saúde pública, especialmente no contexto de condições crônicas como HIV/Aids, hepatites virais e tuberculose, que exigem terapias contínuas e rigorosas [WHO 2003]. No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) garante o acesso universal a medicamentos antirretrovirais e insumos complementares de prevenção para o tratamento dessas condições junto aos Serviços de Atenção Especializada (SAE), estruturas ambulatoriais que realizam ações de assistência, prevenção e tratamento a pessoas vivendo com HIV/Aids, hepatites virais e outras infecções sexualmente transmissíveis [Brasil 2013]. A eficácia dessa política, contudo, depende diretamente da regularidade com que o paciente retira e utiliza seus medicamentos [Brasil 2007].

Apesar dos esforços governamentais, a literatura e a prática cotidiana apontam barreiras significativas para a manutenção da adesão ao tratamento farmacológico, que enfrenta vários obstáculos no dia a dia do paciente [WHO 2003]. As falhas nesse processo geralmente ocorrem por problemas de memória, como esquecer de tomar o medicamento [Shubber *et al.* 2016], ou pela complexidade das informações nas bulas, que dificultam o entendimento correto [Cantareli *et al.* 2021]. Outro ponto crítico é a gestão do tempo: muitos pacientes apresentam dificuldades no gerenciamento de prazos de retirada dos medicamentos no SAE, causando desorganização no fluxo de atendimento e sua falta em casa [Cota e Cruz 2021].

No município de Alegrete/RS, o fluxo de atendimento exige que os usuários compareçam periodicamente à unidade do Centro Social Urbano (CSU) para a retirada de novos lotes de seus medicamentos junto ao SAE. Atualmente, o controle dessas datas é realizado a partir de um comprovante físico de agendamento: na retirada anterior, o atendente registra a próxima data manualmente em um papel ou carimba um protocolo. Embora essa solução cumpra a exigência administrativa de registro da dispensação no âmbito do serviço, ela apresenta limitações significativas. O método atual é passivo e desconectado da rotina do usuário, transferindo inteiramente ao paciente a carga cognitiva de monitorar os prazos e preservar o documento físico, sem oferecer nenhum mecanismo ativo de alerta.

Recentemente, novas diretrizes como as da Política Nacional de Atenção Especializada em Saúde (PNAES) estabeleceram requisitos claros para a modernização dos serviços de atenção especializada, exigindo a informatização de processos e a reorganização dos fluxos de atendimento para garantir eficiência operacional [Brasil 2023]. Para mitigar o risco de rejeição de novas tecnologias nesse cenário, a literatura técnica aponta que a definição de requisitos deve ocorrer através de *co-design*, ou seja, em colaboração direta com as partes interessadas, inclusive especialistas do domínio, no processo de desenvolvimento [Noorbergen *et al.* 2021], garantindo a integração da tecnologia ao cotidiano do serviço e aumentando a probabilidade de sua adoção [Kushniruk e Nøhr 2016].

A solução tecnológica proposta neste artigo é resultado da interação dialógica entre a Universidade e um serviço público de saúde. Portanto, a inovação apresentada é resultado direto da extensão universitária. Concebido em colaboração com profissionais do SAE de Alegrete/RS, o aplicativo visa proporcionar o registro digital das datas de retirada de medicamentos pelo paciente e eliminar a dependência de agendamentos físicos em papel que dificultam o autogerenciamento do tratamento. A iniciativa, desenvolvida no âmbito do Programa de Educação para o Trabalho em Saúde: Informação e Saúde Digital (PET-Saúde/I&SD) [Brasil 2025], alinha-se diretamente aos Grandes Desafios da Computação no Brasil 2025-2035, especificamente quanto à construção de ecossistemas computacionais inclusivos para a promoção da equidade social [SBC 2025]. Ao projetar soluções digitais para este cenário, busca-se ir além da eficiência técnica, priorizando o desenvolvimento de interfaces simplificadas que considerem a diversidade de letramento dos usuários atendidos no serviço.

O artigo está estruturado como segue. A Seção 2 aborda trabalhos relacionados. A Seção 3 apresenta o referencial teórico-metodológico que subsidiou o trabalho

desenvolvido. A Seção 4 sumariza a metodologia adotada. A Seção 5 organiza os resultados e a discussão. Finalmente, a Seção 6 realiza as considerações finais, destacando a contribuição deste trabalho e indicando trabalhos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

Embora existam tecnologias móveis globais de *mHealth* voltadas à gestão de medicamentos, como o *CareZone*¹, sua aplicabilidade direta no contexto do SUS apresenta barreiras significativas. Revisões sistemáticas indicam que a maioria das soluções disponíveis nas lojas de aplicativos carece de embasamento em diretrizes clínicas, além de apresentar interfaces genéricas que não consideram o letramento digital de populações vulneráveis [Santo *et al.* 2016][Badr *et al.* 2024]. Além disso, essas ferramentas genéricas não contemplam a regra de negócio específica da dispensação pública: a necessidade de controle rígido das datas de retorno à unidade de saúde para a retirada física de medicamentos.

No âmbito governamental, destaca-se a Plataforma Farmácia Digital RS², voltada especificamente para o gerenciamento do Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (medicamentos de alto custo e complexidade, distintos da dispensação na rede básica ou Farmácia Popular). Embora represente um avanço na transparência e na logística de agendamento, a plataforma possui um caráter eminentemente administrativo. Dado que o seu escopo operacional encerra-se na etapa de entrega do medicamento, o sistema não atua diretamente na adesão terapêutica pós-dispensação, não oferecendo suporte contínuo ao paciente quanto a seu uso diário, lembretes de ingestão ou educação sobre efeitos colaterais em uma linguagem acessível ao usuário final.

Niemiec (2022) apresenta o *Takere*, uma plataforma *No-Code* que permite a profissionais de saúde desenvolver aplicativos móveis personalizados baseados em planos de cuidado de enfermagem no padrão NANDA-NIC-NOC. O autor demonstra a viabilidade de proporcionar autonomia aos especialistas do domínio na criação de software sem programação. Essa autonomia é alcançada pela transição do desenvolvimento tradicional para ambientes de modelagem visual. Nessas ferramentas, o especialista utiliza elementos gráficos pré-configurados para estruturar a interface e a lógica do sistema. Consequentemente, as diretrizes de saúde e as regras de cuidado são transpostas diretamente para o aplicativo pelo próprio profissional, eliminando a barreira técnica das linguagens de programação.

Diferentemente das soluções genéricas de *mHealth* e das plataformas governamentais voltadas ao trabalho administrativo, propõe-se uma tecnologia social focada na pós-dispensação e aderente às regras de negócio do SUS. A solução foi concebida em um processo de *co-design* com a participação direta de especialistas do domínio – profissionais do SAE de Alegrete/RS, considerando não apenas seus conhecimentos clínicos, mas suas vivências cotidianas com populações de diferentes níveis de letramento digital. Além disso, assim como Niemiec (2022), adota-se uma abordagem *No-Code*. Contudo, enquanto Niemiec foca na ferramenta como meio para o

¹ <https://carezone.com>

² <https://farmaciadigital.rs.gov.br>

profissional de saúde programar, este estudo utiliza o *No-Code* como uma estratégia do desenvolvedor, aliada à Inteligência Artificial Generativa (IAG), para acelerar a entrega de um protótipo funcional de alta fidelidade, comprometido com a realidade local e a autonomia do paciente.

3. Referencial Teórico-Metodológico

A fundamentação deste trabalho articula diretrizes da extensão universitária e práticas de *co-design* integradas à Engenharia de Requisitos, compondo uma abordagem interdisciplinar para a resolução de problemas complexos no SUS.

3.1. Extensão Universitária e Saúde Digital

A partir das ações de extensão, universidades devem contribuir significativamente à consecução de políticas públicas em vários domínios, colaborando com os governos e a sociedade no desenvolvimento tecnológico, sustentável e ético [FORPROEX 2012]. No domínio da saúde, essas instituições de ensino superior desempenham papel fundamental, não somente na formação de quadro de profissionais, mas também no desenvolvimento científico, tecnológico e cultural, figurando entre os atores relevantes para a Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028 (ESD28) [Brasil 2020].

Pela interação dialógica, inerente às práticas extensionistas [FORPROEX 2012], articuladas à pesquisa e ao ensino, estudantes universitários e profissionais da saúde, podem contribuir à transformação digital do SUS, beneficiando-se mutuamente. Particularmente, no PET-Saúde/I&SD [Brasil 2025], monitores da área da tecnologia, ao colaborarem com profissionais da área da saúde na resolução de problemas do cotidiano da saúde pública com apoio de tecnologias digitais, têm a oportunidade de aprofundarem seus conhecimentos a respeito de um domínio complexo, além de desenvolverem habilidades técnicas e interpessoais. Já os profissionais da saúde, ao mesmo tempo que contribuem para a formação desses estudantes, podem aprender sobre novas tecnologias e refletir a respeito de suas implicações para o desempenho de seu trabalho.

3.2. Engenharia de Requisitos e Colaboração

A Engenharia de Requisitos (ER) é uma etapa crítica do ciclo de desenvolvimento de software que define o sucesso de um sistema ao dar ênfase à compreensão das necessidades de suas partes interessadas antes de sua implementação [Sommerville 2019]. Em domínios complexos como a saúde, o papel dos “especialistas do domínio” (profissionais de saúde) é central, pois são eles que possuem o conhecimento construído na prática sobre regras de negócio e condutas clínicas [Noorbergen *et al.* 2021][Sommerville 2019].

Para capturar essa complexidade, as técnicas de elicitação de requisitos valorizam a compreensão das práticas e das decisões dos especialistas de domínio. A entrevista não estruturada, diferentemente de abordagens rígidas, permite que o participante trate livremente os tópicos em discussão. Essa prática favorece a identificação de questões profundas e não previstas sobre o fluxo de trabalho e os desafios implícitos do processo assistencial [Sommerville 2019]. Essa abordagem é

essencial para identificar, além dos processos prescritos, as necessidades reais de software e seus pontos críticos.

Ademais, a adoção de práticas de *co-design*, a partir das quais sistemas são concebidos na interação social entre atores com diferentes domínios técnicos, contribui para a construção de um “entendimento compartilhado” entre a equipe técnica e os especialistas do domínio, mitigando o risco de rejeição tecnológica [Sanders e Stappers 2008][Noorbergen *et al.* 2021]. Ao irem além da troca de informações, observando elementos de colaboração como desierarquização, decisões compartilhadas entre membros, *feedback* dos *stakeholders*, entre outras [Stefani e Duduchi 2023], essas práticas contribuem para que o artefato final não apenas reflita os requisitos levantados, mas incorpore os valores e as dinâmicas de trabalho já estabelecidos [Sanders e Stappers 2008][Noorbergen *et al.* 2021].

3.3. Agilidade, Protótipos e Aspectos Éticos

Recentemente, a Inteligência Artificial Generativa (IAG) tornou-se aliada dos desenvolvedores em processos de prototipação rápida. Ao possibilitar a tradução de requisitos e lógicas de negócio expressos em linguagem natural diretamente para artefatos visuais e componentes funcionais, o tempo entre a ideação e a consolidação do software é drasticamente reduzido [White *et al.* 2023]. Seu uso pode apoiar a criação de protótipos de aplicações para diferentes plataformas, em ferramentas como Lovable³ (Web) e Rork⁴ (Mobile).

Em metodologias ágeis, protótipos não são apenas objetos de testes técnicos. São artefatos que servem para “pensar com as mãos” e acelerar o aprendizado sobre a solução, mediando a comunicação entre desenvolvedores e especialistas [Brown 2010]. Com apoio desses artefatos, ao visualizarem a interface de usuário, profissionais de saúde podem validar a aderência da solução à realidade do serviço e sua conformidade com protocolos clínicos [Noorbergen *et al.* 2021]. Aliado a isso, a observação direta da interação de especialistas com protótipos é um método eficaz para identificar problemas de interface e fluxo lógico [Nielsen 1993].

Ao serem consideradas a sensibilidade dos dados e a vulnerabilidade do público, a validação inicial deve ser realizada com profissionais de saúde, que atuam como representantes qualificados das necessidades dos pacientes. Para fazê-lo, pode-se adotar uma abordagem conhecida como participação por procuração, ou *design by proxy* [Lindsay *et al.* 2012]. Nesse modelo, os profissionais de saúde atuam como mediadores qualificados, validando as interfaces com base em seu conhecimento histórico das dificuldades dos usuários.

4. Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como um relato de experiência de uma prática extensionista contextualizada em um serviço do SUS. Alinha-se metodologicamente à pesquisa de natureza exploratória e aplicada, buscando maior familiaridade com um problema do domínio da saúde e a geração de conhecimentos dirigidos à solução de desafios

³ <https://lovable.dev/>

⁴ <https://rork.com>

específicos na atenção especializada [Gil 2017]. Em termos procedimentais, descrevem-se as atividades envolvidas na concepção de uma tecnologia social, compreendida como um conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representam soluções para a inclusão social [ITS 2004].

Do ponto de vista ético, as interações com a farmacêutica e a psicóloga do SAE consistiram estritamente no levantamento técnico de requisitos para a concepção de uma tecnologia social de saúde digital. Essas interações originaram-se das demandas da disciplina de Computação e Sociedade, mas foram conduzidas de forma integrada à rotina de atividades de um monitor PET-Saúde/I&SD no CSU de Alegrete/RS. As reuniões entre o monitor e essas profissionais caracterizaram-se como consultas focadas em fluxos de trabalho e questões institucionais do serviço, sem gravação de áudio, aplicação de questionários ou coleta de dados pessoais dos profissionais envolvidos. Portanto, tais atividades configuram-se como aprofundamento técnico de situações emergentes da prática profissional, não se enquadrando como pesquisa com seres humanos, o que fundamenta a dispensa de submissão ao Sistema CEP/Conep nesta fase inicial de desenvolvimento da ferramenta [Brasil 2016].

4.1. Cenário e Público-Alvo

A ação extensionista, vinculada ao programa de extensão TRAMAS [Melo *et al.* 2023], integra o projeto institucional PET Saúde/I&SD Pampa Conectado no grupo PET-Saúde e-Cidadania e foi impulsionada pelo componente curricular Computação e Sociedade, ofertado no segundo semestre de 2025. Este fomenta práticas extensionistas e a aplicação de conhecimentos da Engenharia de Software em contexto social.

Tem-se como cenário o SAE, localizado no CSU de Alegrete/RS. A inserção em campo de um monitor da área de tecnologia, realizada entre outubro e dezembro de 2025, foi viabilizada pela articulação entre a tutoria acadêmica e a preceptoria. A preceptora, atuante no grupo PET-Saúde e-Cidadania, contribuiu na articulação entre a universidade federal e o serviço, facilitando o acesso à equipe técnica. A partir dessa articulação, realizou-se o mapeamento dos perfis envolvidos no escopo da solução:

- **Especialistas do Domínio (Participantes Ativos):** A equipe técnica do SAE, representada nesta etapa por uma farmacêutica e uma psicóloga, responsáveis pela mapear os desafios relatados na entrevista aberta e pela validação das regras de negócio quanto à aderência aos protocolos do SUS;
- **Público-Alvo (Beneficiários):** Pacientes portadores de Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) em tratamento contínuo, para os quais a solução foi projetada. A escolha desse grupo justifica-se pela complexidade da gestão do cuidado dessas condições crônicas, nas quais a retirada regular e a adesão estrita aos medicamentos são exigências fundamentais tanto para o sucesso terapêutico individual quanto para o controle epidemiológico. Ressalta-se que, nesta etapa, não houve intervenção direta com os pacientes. Seus perfis, necessidades e níveis de letramento foram considerados indiretamente, com base exclusivamente na experiência clínica e nos relatos da equipe técnica.

4.2. Procedimentos Metodológicos

Para operacionalizar a proposta de intervenção, o método foi estruturado em quatro (4) etapas consecutivas: Elicitação de Requisitos, Análise e Documentação de Requisitos, Prototipação Acelerada e Validação.

4.2.1. Elicitação de Requisitos

A etapa de elicitação adotou uma abordagem exploratória para a identificação do escopo do problema. Para isso, realizou-se uma reunião técnica de levantamento de requisitos com a equipe do SAE (psicóloga e farmacêutica) [Sommerville 2019]. O objetivo era identificar as dificuldades operacionais cotidianas que pudessem ser mitigadas com apoio de tecnologias digitais. Foi durante essa interação que se identificou o ponto crítico do fluxo de atendimento: a falha no retorno dos pacientes para a retirada de medicamentos e a consequente dependência de controles manuais.

4.2.2. Análise e Documentação de Requisitos

Após a coleta de dados na etapa de Elicitação de Requisitos, as informações foram analisadas e formalizadas em um documento de Especificação de Requisitos de Software (ERS). Esta etapa teve como objetivo conhecer as limitações relatadas pelos usuários à equipe técnica do SAE e as necessidades operacionais do serviço, buscando mitigar os problemas relacionados à adesão ao tratamento medicamentoso na especificação de Requisitos Funcionais (RF) e Não Funcionais (RNF) de um aplicativo móvel. O documento, organizado em colaboração com outros três estudantes de graduação, consolidou funcionalidades críticas para a adesão ao tratamento, sendo priorizados os requisitos listados na Tabela 1.

Tabela 1. RF e RNF prioritários documentados na Especificação de Requisitos de Software.

RF03: O sistema deve permitir que o paciente consulte informações detalhadas (bula, posologia, efeitos) sobre seus remédios.
RF04: O sistema deve permitir que o paciente registre a data de retirada de um medicamento no SAE.
RF05: O sistema deve gerar alertas e notificações automáticas informando o paciente sobre o período correto para a próxima retirada.
RNF01 (Usabilidade): O sistema deve ser intuitivo e acessível para um público diverso, com informações em linguagem simplificada.
RNF02 (Segurança/Privacidade): O sistema deve garantir a privacidade dos dados de saúde dos pacientes, em conformidade com a LGPD.
sensíveis, em conformidade com a LGPD.

4.2.3. Prototipação Acelerada

Para viabilizar a entrega de valor dentro do semestre letivo, adotou-se uma abordagem de desenvolvimento *No-Code*. Os requisitos prioritários documentados na ERS foram traduzidos em *prompts* em linguagem natural e submetidos à IAG integrada à ferramenta Rork. Essa abordagem permitiu a representação imediata dos requisitos RF03, RF04 e RF05 em um protótipo funcional de alta fidelidade. A Tabela 2 apresenta o *prompt* utilizado para a geração do protótipo.

Tabela 2. Prompt utilizado para geração do protótipo

Contexto: Gere a descrição das funcionalidades de um aplicativo de saúde para pacientes do SAE. O fluxo do usuário deve seguir a seguinte lógica:

1. Cadastro: Primeiro, o paciente cria uma conta simples.

2. Funcionalidade 1: Informação de Medicamentos: Após o cadastro, o paciente tem acesso a um banco de dados onde pode pesquisar por medicamentos. Ao selecionar um remédio, deve visualizar informações críticas: bula simplificada, dosagem e efeitos.

3. Funcionalidade 2: Lembrete de Retirada: O usuário acessa uma função onde informa: "Peguei o medicamento [Nome] hoje".

4. Funcionalidade 3: Alerta Automático: O usuário insere manualmente a data do próximo retorno. Com base nesse registro, o sistema agenda uma notificação para alertar o paciente sobre a necessidade de comparecimento ao SAE na data estipulada.

Instrução Final: Se conseguir processar essa lógica, inicie gerando a tela de cadastro.

4.2.4. Validação

A etapa final consistiu na observação direta da interação dos especialistas de domínio, no ambiente do SAE, com o protótipo funcional de alta fidelidade [Nielsen 1993]. Adotou-se a abordagem de participação por procuração [Lindsay et al. 2012], técnica na qual os profissionais de saúde validam as interfaces com base no seu conhecimento histórico sobre as dificuldades dos usuários. Além disso, os especialistas verificaram a conformidade do protótipo com os protocolos clínicos, realizando considerações e propondo os ajustes necessários.

A dinâmica permitiu que a farmacêutica e a coordenadora do SAE interagissem livremente com a interface, simulando o cadastro e o registro de retirada de medicamentos. Verificaram, na ocasião, se o fluxo proposto atendia à realidade operacional da unidade.

Sobre esse processo, é importante observar que, embora a visão técnica seja essencial para garantir a privacidade dos pacientes, ela não substitui integralmente a experiência dessa parte interessada. Constituí, assim, uma limitação consciente do atual ciclo de *design*.

5. Resultados e Discussão

Esta seção apresenta o produto tecnológico desenvolvido, detalhando suas funcionalidades frente aos requisitos mapeados. Discute, ainda, os resultados da validação técnica junto à equipe de profissionais da saúde, assim como os impactos acadêmicos e sociais da experiência extensionista.

5.1. App SAE

O principal resultado da ação extensionista em tela é o protótipo funcional de alta fidelidade “App SAE” desenvolvido para dispositivos móveis. A Figura 1 apresenta telas que representam os principais requisitos especificados.

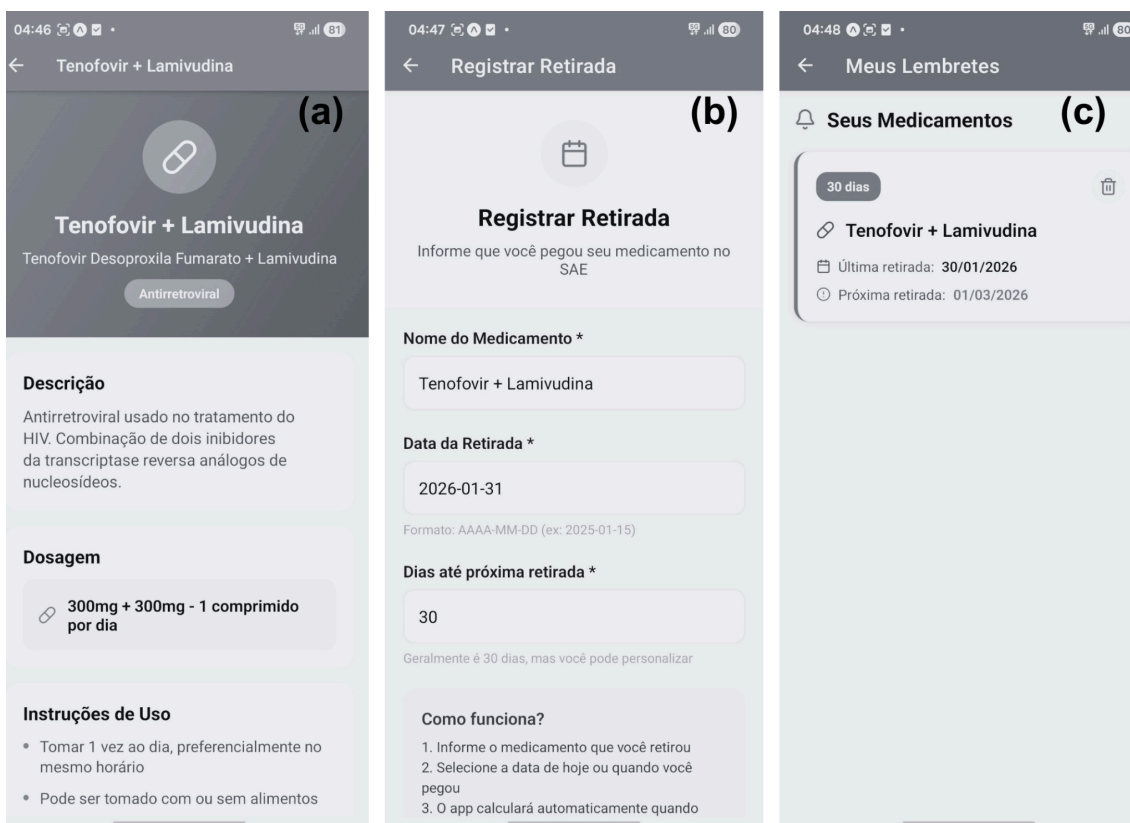


Figura 1. Telas do protótipo: (a) Consulta de medicamento com bula em linguagem simplificada; (b) Registro manual da data de retirada; (c) Visualização da data de próxima retirada e histórico de lembretes.

A tela que apresenta detalhes do medicamento (Figura 1a) centraliza informações sobre posologia e efeitos colaterais em linguagem não técnica, com o intuito de facilitar a compreensão das diretrizes clínicas e apoiar a autonomia do paciente na gestão do seu tratamento (RF03). Já a funcionalidade para registro de retirada (Figura 1b) propõe-se a atuar no problema logístico identificado: a interface permite que o próprio paciente registre a data do próximo retorno (RF04), conforme orientação recebida presencialmente. Com base na data registrada, o sistema programa um alerta automático, que notificará o usuário quando o prazo para a nova retirada chegar (RF05). Esse mecanismo tem o potencial de minimizar o esquecimento e de transferir o controle do ciclo terapêutico para o paciente, buscando favorecer a continuidade do tratamento.

Cabe ressaltar que, devido à solução ser ainda um protótipo e não ter sido implantada no cotidiano do serviço, os impactos descritos representam contribuições potenciais. Por ter sido construído em plataformas *No-Code*, sua base lógica e visual pode ser refinada iterativamente e conectada a serviços de *backend* reais. Contudo, a facilidade na geração rápida das interfaces contrasta com a complexidade de inserir o artefato em um ambiente de produção, que deve garantir a observação dos RNF. Por lidar com dados de saúde altamente sensíveis, a transição para o ambiente de produção e o uso real pelos pacientes exigem, obrigatoriamente, a implementação prévia de camadas de criptografia, mecanismos de autenticação segura e adequação estrita aos parâmetros da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Desse modo, apesar do

potencial de adaptação da ferramenta para outras unidades do SAE ou diferentes linhas de cuidado do SUS (como tuberculose e hepatites virais), a escalabilidade da solução atual deve ser tratada com cautela.

5.2. Validação

Os resultados apresentados nesta seção consistem em uma validação técnica preliminar, com ênfase na verificação da conformidade dos requisitos e na usabilidade da interface sob a ótica dos especialistas do domínio. A coleta de métricas quantitativas de eficácia, a exemplo da mensuração estatística da redução de taxas de abstenção, e a avaliação da experiência do usuário final demandam um acompanhamento longitudinal em campo. Essa etapa futura junto aos pacientes deverá ser conduzida observando-se as normativas éticas vigentes, como a Resolução MS/CNS n. 674/2022 [Brasil 2022].

Como aspecto positivo, a equipe técnica destacou que seu *design* limpo e o uso de linguagem simplificada são fundamentais para adequar a ferramenta aos diferentes níveis de letramento dos usuários do SUS. A facilidade de navegação foi mencionada como um ponto forte por reduzir a barreira tecnológica, permitindo que mesmo pacientes com pouca familiaridade digital consigam registrar sua data de retorno e configurar os alertas de forma autônoma.

A validação aponta que a implementação da ferramenta tem potencial para reduzir a taxa de abstenção nas datas de retirada e, principalmente, aumentar a autonomia do usuário, que passa a ter o controle do seu ciclo terapêutico na palma da mão. Contudo, identificou-se a necessidade de estender o sistema de alertas: além do lembrete de retirada, é fundamental implementar notificações para os horários diários de ingestão dos medicamentos. Assim, o cuidado é ampliado para a rotina do paciente, apoiando a adesão ao tratamento longe da supervisão clínica direta. Esse, portanto, é um importante requisito funcional a ser contemplado.

5.3. Discussão

A colaboração interprofissional e interdisciplinar foi o pilar deste trabalho. A interação constante com especialistas do domínio da saúde, especificamente a farmacêutica e a psicóloga, fez da Engenharia de Requisitos um exercício de escuta ativa, traduzindo as demandas clínicas cotidianas e os fluxos de atendimento em requisitos de software implementáveis. A validação dos requisitos não foi apenas técnica, mas clínica, assegurando que as funcionalidades do protótipo estivessem estritamente alinhadas aos fluxos de trabalho e protocolos terapêuticos validados pela equipe do SAE.

Nesse processo, a adoção de IAG conferiu agilidade na geração de um protótipo funcional de alta fidelidade, demonstrando o potencial das ferramentas *No-Code* para a inovação ágil na saúde pública. Embora esse artefato tenha sido fundamental como meio de comunicação entre as partes interessadas, contribuindo para validar a solução proposta e trazendo *insights* para seu aprimoramento, são necessários esforços para a garantia dos RNF antes que a solução seja colocada em produção.

A solução proposta ultrapassa sua função instrumental de agendamento, viabilizando a cooperação assíncrona, entre a equipe de saúde e o usuário fora do espaço físico do serviço, na adesão medicamentosa. Além disso, ao traduzir a linguagem técnica das bulas para uma linguagem não técnica, o sistema propõe-se a reduzir o

'trabalho de articulação' necessário para que o paciente contribua efetivamente com seu próprio tratamento.

No que diz respeito à privacidade e à segurança dos dados sensíveis dos pacientes, a transição desta solução exige rigorosa conformidade com a LGPD. A segurança da informação consolida-se como um Requisito Não Funcional crítico e inegociável para a viabilidade do sistema. A definição arquitetural de como essa proteção será tecnicamente implementada, englobando a seleção de padrões de criptografia, métodos de anonimização de dados clínicos e protocolos de autenticação segura, constituem o próximo passo do ciclo de desenvolvimento. Dessa forma, o projeto e a validação dessas camadas de segurança devem ser contemplados sistematicamente nos trabalhos futuros, de modo a assegurar que a implantação da solução ocorra em um ecossistema digital maduro e protegido.

Do ponto de vista da formação discente, a experiência no domínio da saúde proporcionou o desenvolvimento de habilidades técnicas (observação de aspectos éticos de pesquisa, elicitación e documentação de requisitos, prototipação com IAG) e habilidades interpessoais (empatia e comunicação). Ao atuar em um cenário de alta complexidade social como o SAE, o estudante foi desafiado a sair da lógica exata dos algoritmos para compreender fatores humanos envolvidos no cuidado de doenças associadas a percepções sociais negativas. Ademais, a colaboração com especialistas em saúde ilustrou, na prática, a necessidade de adaptar abordagens ágeis e de *co-design* para mitigar problemas complexos de adesão terapêutica.

Assim, a inserção direta no CSU evidenciou que a aplicação prática da Computação na saúde pública pressupõe colaboração estreita com a equipe multidisciplinar local, cumprindo o propósito de integrar o conhecimento acadêmico às demandas reais do serviço. Reitera-se, com esta experiência extensionista, o compromisso da universidade pública com o fortalecimento do SUS e sua transformação digital. Ao adotar uma ferramenta *No-Code* de baixo custo, demonstra-se a viabilidade técnica de utilizar a Computação para otimizar fluxos de atendimento do SUS, oferecendo um ponto de partida ágil para mitigar barreiras locais de adesão medicamentosa.

6. Considerações Finais

Este artigo apresentou a proposta de uma tecnologia social para otimizar a adesão medicamentosa no SAE de Alegrete/RS. Elaborada no contexto do PET-Saúde/I&SD, envolvendo a colaboração entre um monitor do programa, estudante de Engenharia de Software da UNIPAMPA, e profissionais do SAE, essa tecnologia propõe contribuir na resolução de desafios críticos: a dificuldade dos usuários do serviço para gerenciar os prazos de retorno e de compreensão das informações técnicas dos medicamentos.

O *co-design*, no cenário de transformação digital do SUS, ao promover a relação teoria-prática em um cenário real de trabalho em saúde, proporcionou aos estudantes de graduação envolvidos consolidar, de modo significativo, aprendizagens na área de Engenharia de Software, desenvolvendo habilidades técnicas e interpessoais. A imersão proporcionada pela prática extensionista possibilitou ao monitor do PET-Saúde/I&SD, por meio de uma abordagem colaborativa, interprofissional e interdisciplinar, identificar

as particularidades do SAE do Centro Social Urbano de Alegrete/RS, revelando requisitos que sistemas governamentais não especializados não contemplam e valorizando os saberes de profissionais do SUS.

Uma limitação deste trabalho está na ausência de validação do protótipo desenvolvido com a participação direta de pacientes do SAE, concentrando-se na contribuição dos especialistas do domínio. Nesta etapa do trabalho, essa abordagem é justificada pelo cenário e tempo disponíveis para o desenvolvimento da solução, além dos cuidados éticos indispensáveis à condução dessa validação com seus usuários finais. Ademais, a adequação à LGPD, é essencial para a condução das avaliações com estas partes interessadas.

Como trabalho futuro, tem-se em perspectiva realizar um levantamento das soluções em software público para a dispensação e o monitoramento medicamentoso existente no âmbito do SUS. Complementarmente, mapear as soluções em uso nos municípios de abrangência do projeto institucional PET Saúde/I&SD Pampa Conectado. Desse modo, além de evitar retrabalho, propõe-se identificar de que modo a tecnologia aqui proposta pode ser integrada ou contribuir para o ecossistema de saúde digital brasileiro.

Agradecimentos

Ao PET-Saúde/I&SD pela bolsa concedida, fundamental para a viabilização desta ação extensionista. À equipe do SAE do CSU de Alegrete/RS pela abertura e colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

Declaração sobre uso de Inteligência Artificial

Adotou-se a ferramenta Rork na etapa de Prototipação Acelerada, conforme apresentado na metodologia. Já a ferramenta Google Gemini apoiou no processo de elaboração e revisão textual sob supervisão crítica humana, além da formatação das referências no modelo da SBC.

Referências

- Badr, J., Motulsky, A., Denis, J. (2024) “Digital health technologies and inequalities: A scoping review of potential impacts and policy recommendations”, *Health Policy*, 146, 105122. DOI: 10.1016/j.healthpol.2024.105122
- Brasil (2007) Diretrizes para o fortalecimento das ações de adesão ao tratamento para pessoas que vivem com HIV e Aids. Ministério da Saúde.
- Brasil (2020). Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028. Ministério da Saúde.
- Brasil (2025). PET-Saúde Digital. Ministério da Saúde, <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sgtes/pet-saude/pet-saude-digital>
- Brasil (2013) Portaria Conjunta n. 1, de 16 de janeiro de 2013, [...] institui o Regulamento de Serviços de Atenção às DST/HIV/Aids, que define suas modalidades, classificação, organização das estruturas e funcionamento. Ministério da Saúde. Ministério da Saúde.

- Brasil (2023) Portaria GM/MS Nº 1.604, de 18 de outubro de 2023. Institui a Política Nacional de Atenção Especializada em Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Diário Oficial da União.
- Brasil (2022) Resolução MS/CNS n. 674, de 06 de maio de 2022. Diário Oficial da União.
- Brasil (2016). Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Conselho Nacional de Saúde. Ministério da Saúde.
- Brown, T. (2010) Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Elsevier.
- Cantareli, B. B. P., Andrade, B. R. D., Soares, W. D., Cruz, A. F. P. (2021) “Bulas de medicamentos: compreensão pelo usuário”, Revista Eletrônica Acervo Saúde, 13(5), e7314. DOI: 10.25248/reas.e7314.2021
- Cota, V. L.; Cruz, M. M. (2021) “Barreiras de acesso para Homens que fazem Sexo com Homens à testagem e tratamento do HIV no município de Curitiba (PR)”, Saúde em Debate, 45(129), pp. 393-405. DOI: 10.1590/0103-1104202112911
- FORPROEX. (2012). Política Nacional de Extensão, PROEX/UFSC.
- Gil, A. C. (2017) Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. Atlas.
- ITS – Instituto de Tecnologia Social (2004). Caderno de debate: Tecnologia Social no Brasil. ITS.
- Kushniruk, A. W.; Nøhr, C. (2016) “Participatory Design, User Involvement and Health IT Evaluation”, Studies in Health Technology and Informatics, 222, pp. 139–151.
- Lindsay, S., Brittain, K., Jackson, D., Ladha, C., Ladha, K., Olivier, P. (2012) “Empathy, participatory design and people with dementia”, Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM. pp. 521-530.
- Melo, A. M., Mello, A. V., Kreutz, D., Bernardino, M. Curricularização da Extensão Universitária em Cursos de Computação: experiências e possibilidades. In: Educomp 2023. SBC. p. 289-299. DOI: 10.5753/educomp.2023.228340
- Nielsen, J. (1993) Usability Engineering. Academic Press.
- Niemiec, W. (2022) Takere: a no-code platform for the development of mHealth applications based on care plans. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Noorbergen, T. J., Adam, M. T. P., Roxburgh, M. e Teubner, T. (2021) “Co-design in mHealth Systems Development: Insights From a Systematic Literature Review”, AIS Transactions on Human-Computer Interaction, 13(2), pp. 175-205.
- Sanders, E. B.-N.; Stappers, P. J. (2008) “Co-creation and the new landscapes of design”, Codesign, 4(1), pp. 5-18.
- Santo, K., Richtering, S. S., Chalmers, J., Thiagalingam, A., Chow, C. K.; Redfern, J. (2016) “Mobile Phone Apps to Improve Medication Adherence: A Systematic

Stepwise Process to Identify High-Quality Apps”, JMIR mHealth and uHealth, 4(4), e132. DOI: 0.2196/mhealth.6742

SBC – Sociedade Brasileira de Computação (2025) Grandes Desafios de Pesquisa em Computação no Brasil – 2025-2035. SBC.

Shubber, Z., Mills, E. J., Nachege, J. B., Vreeman, R., Freitas, M., Bock, P., Nsanzimana, S., Penazzato, M., Appolo, T., Doherty, M.; Ford, N. (2016) “Patient-reported barriers to adherence to antiretroviral therapy: a systematic review and meta-analysis”, PLoS Medicine, 13(11), e1002183. DOI: 10.1371/journal.pmed.1002183

Stefani, C. E., Duduchi, M. (2023) Elementos de colaboração nos métodos ágeis de desenvolvimento de software. In: SBSC 2023. SBC. p. 86-100. DOI: 10.5753/sbsc.2023.229086

Sommerville, I. (2019) Engenharia de Software. 10. ed., Pearson.

White, J., Fu, Q., Hays, S., Sandborn, M., Olea, C., Gilbert, H., Elnashar, A., Spencer-Smith, J., Schmidt, D. C. (2023) “A Prompt Pattern Catalog to Enhance Prompt Engineering with ChatGPT”, arXiv preprint arXiv:2302.11382. DOI: 10.48550/arXiv.2302.11382

WHO – World Health Organization (2003) Adherence to Long-Term Therapies: Evidence for Action. WHO.