REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

DESENHO E AVALIAÇÃO TÉCNICA DE UM PORTAL DE TELEMEDICINA ORIENTADO À PRIVACIDADE PARA CUIDADOS DE HIV EM BENGUELA, ANGOLA: UM ESTUDO DE DESIGN SCIENCE RESEARCH

DESIGN AND TECHNICAL EVALUATION OF A PRIVACY-ORIENTED TELEMEDICINE PORTAL FOR HIV CARE IN BENGUELA, ANGOLA: A DESIGN SCIENCE RESEARCH STUDY

Engenharias • 21/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/794995974

Wilson Canete Kamacupa[1]

RESUMO

Este artigo apresenta o desenho e a avaliação técnica de um portal de telemedicina orientado à privacidade para os cuidados de HIV na Província de Benguela, Angola. O abandono da terapia antirretroviral continua expressivo na Província, com 1.231 casos em adultos em 2025, e o estigma e o receio de divulgação do estado serológico figuram entre as barreiras reconhecidas ao cuidado. O estudo adota a design science research e deriva os requisitos do artefacto a partir das dimensões do estigma, com base em relatórios do Gabinete Provincial da Saúde de Benguela e em entrevistas com profissionais. O portal utiliza Blazor WebAssembly, ASP.NET Core 9, SignalR e videoconsulta via Twilio. A avaliação técnica combina testes unitários e de integração, um teste de carga com 50 utilizadores simulados e 62.697 pedidos, e uma análise de segurança com OWASP ZAP. O teste de carga regista tempo médio de resposta de 266 ms (percentil 95 de 533 ms) sem erros HTTP, e a análise de segurança não identifica alertas de gravidade crítica ou alta e regista quatro alertas de gravidade baixa ou informativa, relacionados com a configuração do servidor e do frontend. Os resultados demonstram a viabilidade técnica em ambiente controlado e propõem uma matriz de rastreabilidade entre estigma, requisitos, desenho e evidência. A validação do efeito sobre o estigma percebido e a adesão fica reservada a estudos de usabilidade com utilizadores e a estudos longitudinais.

Palavras-chave: HIV; estigma; privacidade; telemedicina; Design Science Research.

ABSTRACT

This article presents the design and technical evaluation of a privacy-oriented telemedicine portal for HIV care in Benguela Province, Angola. Discontinuation of antiretroviral therapy remains

substantial in the province, with 1,231 cases among adults in 2025, while stigma and fear of disclosure of serological status are among the recognized barriers to care. The study adopts Design Science Research and derives the artifact's requirements from the dimensions of stigma, based on reports from the Benguela Provincial Health Office and interviews with healthcare professionals. The portal uses Blazor WebAssembly, ASP.NET Core 9, SignalR, and video consultations via Twilio. The technical evaluation combines unit and integration tests, a load test with 50 simulated users and 62,697 requests, and a security analysis using OWASP ZAP. The load test recorded an average response time of 266 ms (95th percentile of 533 ms) with no HTTP errors, while the security analysis identified no critical or high-severity alerts and records four low-severity or informational alerts related to server and frontend configuration. The results demonstrate technical feasibility in a controlled environment and propose a traceability matrix linking stigma, requirements, design, and evidence. Validation of the effects on perceived stigma and treatment adherence is reserved for usability studies with users and longitudinal studies.
Keywords: HIV; stigma; privacy; telemedicine; Design Science Research.

1. INTRODUÇÃO

O Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) permanece um dos maiores desafios de saúde pública a nível mundial. Estima-se que, em 2024, cerca de 40,8 milhões de pessoas viviam com a infeção, a maioria na África Subsariana (UNAIDS, 2025), o que reflete desigualdades persistentes no acesso à prevenção, ao diagnóstico e ao tratamento.

Em Angola, o primeiro caso de HIV oficialmente diagnosticado data de 1985 (João, 2003). Estima-se que cerca de 370 mil pessoas vivam atualmente com a infeção no país, das quais aproximadamente 330 mil são adultos e 40 mil são crianças (UNAIDS, 2025). A expansão da TARV reduziu substancialmente a mortalidade associada ao HIV, mas o controlo de longo prazo depende de uma adesão sustentada ao tratamento (Santos et al., 2016), que é precisamente onde os desafios são maiores. O abandono terapêutico não decorre apenas de fatores biomédicos: associa-se a barreiras estruturais, sociais e psicossociais, entre as quais o estigma, a discriminação e o receio de divulgação involuntária do estado serológico.

Dados do Programa Provincial de Luta contra a SIDA (PPLS) do Gabinete Provincial da Saúde de Benguela (GPSB), extraídos do DHIS2, mostram a dimensão do problema a nível local. Em 2025 foram testadas 257.452 pessoas, das quais 4.041 foram positivas (positividade de 1,6%, face a 1,4% em 2024), e 3.601 iniciaram TARV, o que corresponde a uma cobertura de admissão de 89% entre os novos positivos (96% em 2024). Entre 2024 e 2025, os abandonos da TARV em adultos diminuíram de 1.809 para 1.231 (redução de 32%), descida que o relatório atribui ao seguimento comunitário realizado por organizações parceiras, enquanto os óbitos em adultos aumentaram de 84 para 104 e as readmissões após abandono passaram de 744 para 605 (GPSB, 2026). Nas crianças, os abandonos passaram de 41 para 28 e os óbitos de 7 para 13 (GPSB, 2026). O abandono continua, portanto, a ser expressivo em valor absoluto, e a evolução recente sugere que as estratégias de proximidade têm um papel importante. O próprio relatório reconhece lacunas na qualidade do registo e na taxa de reportagem (59% em 2024 e 87% em 2025), pelo que os valores devem ser interpretados com cautela.

Revisões sistemáticas associam o estigma relacionado com o HIV a pior adesão à TARV e a menor acesso e retenção nos cuidados (Katz et al., 2013). O estigma é multidimensional e manifesta-se, entre outras formas, como estigma social (discriminação e rejeição), internalizado (vergonha e receio de divulgação) e institucional, presente em ambientes organizacionais e de saúde (Mahajan et al., 2008). Esta caracterização tem consequências para o desenho tecnológico: um artefacto digital que pretenda reduzir barreiras ligadas ao estigma não pode limitar-se a digitalizar processos administrativos, tendo de incorporar desde a arquitetura requisitos de confidencialidade, discrição e acesso remoto seguro.

A literatura de saúde digital para HIV em contextos de recursos limitados tem-se concentrado em lembretes e mensagens de apoio à adesão (Lester et al., 2010) e em plataformas de teleconsulta genéricas. Foram identificadas poucas intervenções em que os requisitos derivem explicitamente de dimensões do estigma e em que a validação técnica em infraestrutura limitada seja documentada (ver secção 2.2). Este estudo procura contribuir para essa lacuna.

A **questão de investigação** é: como pode um artefacto de telemedicina baseado na web ser arquitetado e implementado para reduzir barreiras de acesso associadas ao estigma no cuidado de HIV na província de Benguela, e em que medida a sua fiabilidade, segurança e desempenho podem ser demonstrados tecnicamente?

Em vez de hipóteses a testar, o estudo formula três **proposições de desenho,** que orientam a derivação de requisitos e cuja validação empírica junto de utilizadores é remetida para trabalho futuro:

- **P1.** O acesso remoto a consultas reduz a exposição física do paciente a ambientes clínicos onde o estigma social e institucional se manifesta.

- **P2.** Controlos de confidencialidade (autorização por papéis, separação de camadas e desenho discreto) respondem ao receio de divulgação associado ao estigma internalizado.

- **P3.** Uma arquitetura que limita a dependência de infraestrutura estável promove um acesso mais equitativo em zonas com conectividade limitada.

O **objetivo geral** é desenhar, desenvolver e avaliar tecnicamente um portal de gestão de consultas online para cuidados de HIV em Benguela. Os **objetivos específicos** são: (i) caracterizar as barreiras ao cuidado a partir de dados institucionais e do trabalho de campo com pessoal de saúde; (ii) traduzir dimensões do estigma em requisitos rastreáveis; (iii) desenhar e implementar uma arquitetura segura com comunicação em tempo real; (iv) avaliar desempenho, segurança e fiabilidade; e (v) identificar os limites da evidência produzida e a agenda de validação com utilizadores.

As **contribuições** são: (a) um artefacto situado, descrito com detalhe suficiente para replicação; (b) uma matriz de rastreabilidade entre dimensões do estigma, requisitos, decisões de desenho e evidência de validação; e (c) uma avaliação técnica com indicação explícita do que ainda não foi validado. O artigo está organizado como se segue: a secção 2 apresenta a fundamentação teórica; a secção 3, a metodologia; a secção 4, os resultados e a discussão; e a secção 5, as considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Estigma, Confidencialidade e Adesão

O estigma relacionado com o HIV é descrito como um fenómeno multidimensional, que inclui comportamentos de evitamento, rumores, abuso verbal e rejeição social (Mahajan et al., 2008). O quadro conceptual de Earnshaw e Chaudoir (2009) distingue mecanismos de estigma vivido, antecipado e internalizado, o que é relevante para a engenharia de requisitos: o estigma antecipado e internalizado traduz-se no receio de divulgação, que justifica controlos de confidencialidade e discrição, enquanto o estigma social e institucional justifica mecanismos que reduzam a exposição física em unidades de saúde. Estudos sobre continuidade de cuidados sublinham ainda que o acompanhamento contínuo é essencial para a adesão sustentada à TARV (Santos et al., 2016).

2.2. Saúde Digital para HIV em Contextos de Recursos Limitados

Ensaios em África mostram que intervenções digitais simples podem melhorar a adesão: no Quénia, o apoio por mensagens de texto melhorou a adesão à TARV e a supressão virológica (Lester et al., 2010). As recomendações da OMS sobre intervenções digitais reconhecem o potencial da telemedicina cliente-profissional, chamando a atenção para as questões de privacidade e confidencialidade e para as limitações de infraestrutura (OMS, 2019). Contudo, a maior parte das intervenções descritas centra-se em lembretes ou em teleconsulta genérica, sem articular o desenho técnico com dimensões específicas do estigma.

Estratégia de pesquisa. A fundamentação baseou-se numa pesquisa narrativa orientada, de carácter exploratório e não sistemático, realizada em 2025. Combinaram-se termos sobre HIV,

telemedicina e saúde digital, estigma, privacidade e confidencialidade, e adesão e retenção em cuidados, em inglês e português, para contextos de recursos limitados, com ênfase na África Subsariana e nos países de língua portuguesa (Angola e Moçambique). Privilegiaram-se estudos publicados sobretudo entre 2010 e 2025 (revisões, ensaios, estudos qualitativos e documentos institucionais), complementados pelas listas de referências dos estudos identificados. Esta abordagem não pretende ser exaustiva e não permite concluir sobre a ausência de intervenções: as afirmações sobre a lacuna devem ser lidas com esta limitação.

O Quadro 1 resume cinco estudos representativos, escolhidos para cobrir tipos diferentes de intervenção e de contexto (desenho de sistemas, ensaios, estudo qualitativo e artigo de perspectiva sobre políticas), e compara-os nas dimensões que as proposições P1-P3 tornam relevantes: privacidade e estigma no desenho, requisitos de rede e tipo de avaliação.

Quadro 1. Comparação de estudos e plataformas de saúde digital para HIV

Estudo	País e contexto	Tipo e funcionalidade	Privacidade e estigma no desenho	Rede e infraestrutura	Avaliação e resulta
Nhavoto, Grönlund e Chaquilla (2015)	Moçambique; acompanhamento de pessoas com HIV e	Design Science Research; sistema de SMS integrado	Autenticação dos computadores das unidades sanitárias;	Rede móvel (SMS)	Avaliaç técnica iterativ com se atribut de

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: https://revistatopicos.com.br/artigos/desenho-e-avaliacao-tecnica-de-um-portal-de-telemedicina-orientado-a-privacidade-para-cuidados-de-hiv-em-benguela-angola-um-estudo-de-design-science-research?noblockage

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos estudos citados.

Síntese. Emergem três observações. **Primeiro,** a confidencialidade é tratada sobretudo de duas formas: cuidado no conteúdo das mensagens (por exemplo, SMS sem referência ao HIV ou à TARV no ensaio SMSaúde) e perceções dos utilizadores sobre privacidade no Malawi (Orii et al., 2024). O estigma tem sido também discutido como questão de desenho de aplicações de adesão (Maestre et al., 2021). Nesta pesquisa exploratória não se identificou um estudo que derive requisitos técnicos de uma tipologia de estigma, com rastreabilidade e avaliação técnica de desempenho e segurança. **Segundo,** a conectividade condiciona a eficácia: no ensaio SMSaúde, a cobertura de rede e o acesso a eletricidade foram apontados como fatores prováveis da ausência de efeito no meio rural (Joseph Davey et al., 2016), e no Malawi recorre-se a aplicações offline em contextos comunitários (Orii et al., 2024). **Terceiro,** o efeito das intervenções digitais sobre a adesão é variável: há evidência de que as mensagens de texto podem aumentar a adesão (Bärnighausen et al., 2011), mas com heterogeneidade, e uma meta-análise sugere que intervenções que abordam um leque mais amplo de barreiras podem ser mais eficazes (Shah; Watson; Free, 2019).

Em Angola, a telemedicina tem precedentes clínicos entre profissionais, incluindo o Hospital Nossa Senhora da Paz, no Cubal, na província de Benguela (Gil-Olivas et al., 2020), e conhece agora impulso institucional com o lançamento do Programa Nacional de

Telemedicina e Ensino à Distância no Sector da Saúde (Ver Angola, 2025). Persistem, contudo, lacunas de regulação e de políticas de telessaúde referidas para o continente (Cuadros et al., 2024). Revisões recentes confirmam a diversidade de soluções digitais para o HIV na África Subsariana (aplicações móveis, telemedicina e registos eletrónicos), com adolescentes e jovens como principais utilizadores (Kamulegeya et al., 2025). A presente proposta situa-se nesta intersecção: um portal de teleconsulta cujos requisitos de privacidade e de conectividade são derivados explicitamente das dimensões do estigma e documentados com evidência técnica.

2.3. Design Science Research

A Design Science Research (DSR) é adequada a problemas situados na interseção entre tecnologia, organizações e sociedade, e orienta-se pela criação e avaliação rigorosa de artefactos que respondem a problemas reais (Hevner et al., 2004). Adotou-se o processo de seis atividades de Peffers et al. (2007): identificação do problema, definição de objetivos, desenho e desenvolvimento, demonstração, avaliação e contribuição. A natureza da contribuição segue a distinção de Gregor e Hevner (2013) entre instâncias situadas e conhecimento de desenho mais abstrato, e a estratégia de avaliação segue a lógica do quadro FEDS de Venable, Pries-Heje e Baskerville (2016).

3. METODOLOGIA

3.1. Abordagem DSR

O Quadro 2 mostra como as seis atividades do processo DSR (Peffers et al., 2007) foram operacionalizadas e onde são tratadas neste artigo.

Quadro 2. Operacionalização do processo DSR

Atividade DSR	Aplicação neste estudo	Secção
1. Identificação do problema	Abandono da TARV e barreiras associadas ao estigma em Benguela, com base em relatórios do Gabinete Provincial da Saúde e trabalho de campo.	1; 3.2
2. Definição de objetivos	Requisitos derivados das dimensões do estigma; proposições de desenho P1-P3.	1; 3.3
3. Desenho e desenvolvimento	Arquitetura em camadas com Blazor WebAssembly, ASP.NET Core 9, SignalR, SQL Server e Twilio.	3.4
4. Demonstração	Demonstração do fluxo completo de teleconsulta (paciente, médico e administrativo).	4.1
5. Avaliação	Avaliação técnica: desempenho, segurança e fiabilidade funcional.	3.5
6. Contribuição	Instância situada (o portal) e conhecimento de desenho preliminar (proposições P1-P3 e matriz de rastreabilidade).	4.2

Fonte: elaborado pelo autor, adaptado de Peffers et al. (2007).

3.2. Trabalho de Campo e Recolha de Dados

O trabalho de campo decorreu no Gabinete Provincial da Saúde de Benguela — Departamento de Saúde Pública / Programa Provincial de Luta contra a SIDA (PPLS) entre Julho/2025 e Fevereiro/2026. Incluiu (i) análise do relatório anual de 2025 do programa, com séries DHIS2 de 2024 e 2025 sobre testagem, admissão em TARV, abandono e mortalidade (GPSB, 2026); (ii) observação direta do

funcionamento do serviço; e (iii) entrevistas não estruturadas com 3 profissionais administrativos e clínicos (chefe do PPLS).

As entrevistas revelaram preocupações recorrentes sobre a confidencialidade dos registos e o receio dos pacientes de serem reconhecidos em unidades de saúde. Estas observações informaram os requisitos apresentados na secção 3.3. Reconhece-se que os pacientes não foram ouvidos diretamente, o que limita a evidência sobre as barreiras percebidas por quem vive com HIV (secção 5).

3.3. Requisitos e Matriz de Rastreabilidade

Os requisitos foram derivados de forma a manter rastreabilidade entre a dimensão do estigma, o requisito, a decisão de desenho e a evidência de validação disponível. O Quadro 3 apresenta essa matriz e o estado real de cada ligação, distinguindo o que está validado, parcialmente validado e por validar.

Quadro 3. Matriz de rastreabilidade: estigma, requisitos, desenho e evidência

Dimensão / barreira	Requisito	Decisão de desenho	Evidência de validação	Estado
Social e institucional (exposição em unidades) [P1]	Acesso remoto a agendamento e consulta	Portal web; agendamento; videoconsulta via Twilio	Testes de agendamento (xUnit); fluxo de teleconsulta em diagrama de sequência	Validado

Internalizada (receio de divulgação) [P2]	Confidencialidade clínica, inclusive dentro da instituição	RBAC com ASP.NET Core Identity + JWT; separação de camadas; HTTPS	Análise OWASP ZAP;	Parcial
Internalizada (receio de divulgação) [P2]	Discrição no uso	Marca institucional neutra (EloSaúde); notificações SMS/e-mail sem menção à serologia; encerramento automático de sessão por inatividade (timeout de 5 min)	Inspeção de conformidade de privacidade de interface; validação funcional dos templates neutros e do timeout de sessão	Validado
Infraestrutura (conectividade limitada) [P3]	Uso em redes limitadas	Blazor WebAssembly (menor carga e interações no servidor);	Teste de carga JMeter;	Parcial
Transversal (fiabilidade clínica)	Integridade de agendamentos e prescrições	Regras de negócio na camada de lógica	Testes unitários e de integração (xUnit, Moq, FluentAssertions)	Validado

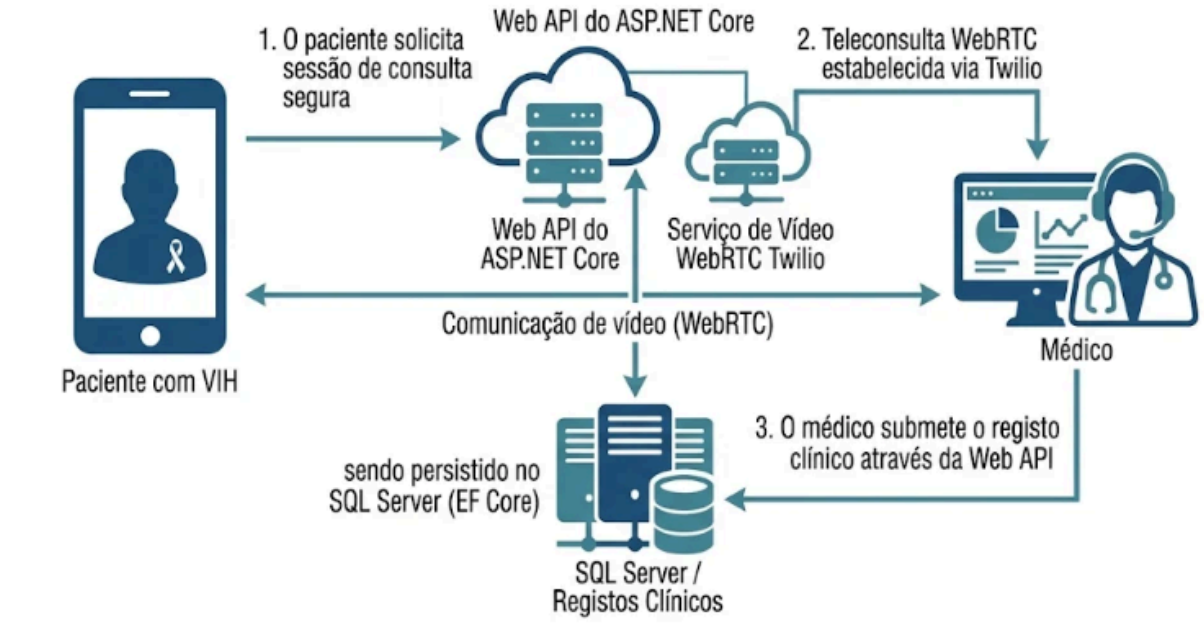
Fonte: elaborado pelo autor.

3.4. Arquitetura do Artefacto

O artefacto segue uma arquitetura em camadas (*n-tier*) que separa apresentação, lógica de negócio e dados, de modo a limitar a exposição de informação sensível. A camada de apresentação usa Blazor WebAssembly, que executa código C# no navegador. A camada de lógica de negócio recorre a ASP.NET Core 9 e centraliza autenticação, agendamento e comunicação, com SignalR para interação em tempo real. A camada de dados assenta em SQL Server com recurso ao Entity Framework Core. A segurança baseia-se em ASP.NET Core Identity com JSON Web Tokens (JWT) para autenticação sem estado e controlo de acesso baseado em papéis (RBAC), empregando HTTPS na camada de transporte. A teleconsulta por vídeo é suportada pela plataforma Twilio através do protocolo WebRTC, conforme esquematizado na Figura 1.

A escolha de Blazor WebAssembly foi motivada pela redução da carga e do número de interações síncronas com o servidor, em comparação com modelos *server-side* que exigem ligação persistente de interface. Importa, porém, delimitar o alcance desta decisão: a execução *client-side* exige o carregamento inicial do *runtime* .NET, e as funcionalidades operacionais dependem da Web API, do SignalR (ligação persistente) e da largura de banda para a teleconsulta. O artefacto oferece, portanto, resiliência parcial a conectividade limitada, e não uma operação estritamente *offline*.

Figura 1. Fluxo de Teleconsultas Online no EloSaúde.



Fonte: elaborado pelo autor.

3.5. Protocolo de Avaliação Técnica

A avaliação seguiu três eixos:

- **Fiabilidade funcional:** testes unitários e de integração com xUnit, Moq e FluentAssertions, para as regras críticas de deteção de conflitos de agendamento e geração de prescrições. Foram executados 18 testes automatizados cobrindo os serviços de negócio críticos e controladores (retenção preditiva de doentes, deteção de conflitos de agendamento e subscrições), obtendo-se uma taxa de sucesso de 100% (18/18 testes aprovados) e uma cobertura de código estimada em 83% sobre as regras de negócio de agendamento e retenção (aferida via biblioteca Coverlet).

- **Desempenho:** No teste com 50 utilizadores concorrentes e 62.697 pedidos, ao longo de cerca de 5,8 minutos (débito médio de 180 pedidos/s), todas as respostas devolveram HTTP 200 (taxa de erro de 0,00%). O tempo de resposta médio foi de 266 ms e a mediana de 221 ms, abaixo do limiar de referência de

500 ms. Contudo, o percentil 95 foi de 533 ms e o percentil 99 de 837 ms, e 93,9% dos pedidos responderam em até 500 ms (Quadro 4). Os primeiros 30 s, que incluem o ramp-up e o arranque a frio, tiveram média de 538 ms e p95 de 1.411 ms; depois disso, a média foi de 259 ms e o p95 de 511 ms. O tempo máximo foi de 13.028 ms, com 61 pedidos acima de 2 s e 18 acima de 5 s. O tempo mínimo (209 ms) sugere um piso de latência de rede entre o gerador de carga e o servidor, e a proximidade entre a latência e o tempo total (264 ms e 266 ms em média) indica que a transferência do corpo da resposta tem peso desprezável.

Quadro 4. Resultados do teste de carga (JMeter)

Métrica	**Valor**	**Nota**
Utilizadores concorrentes	50	Ramp-up de cerca de 24 s
Pedidos (amostras)	62.697	Todos para o URL da página de login
Duração do teste	5,8 min (348 s)	12 janelas de 30 s
Débito médio	180 pedidos/s	Sem tempo de espera entre pedidos
Tempo de resposta médio / desvio padrão	266 ms / 208 ms	Limiar de referência: 500 ms
Mediana	221 ms	
Percentil 90 / 95 / 99	358 / 533 / 837 ms	p95 acima do limiar de 500 ms
Mínimo / máximo	209 / 13.028 ms	61 pedidos > 2 s; 18 pedidos > 5 s

Pedidos com resposta ≤ 500 ms	93,9%	
Taxa de erro (resposta não 2xx)	0,00%	Todas as respostas com HTTP 200
Resposta por pedido	1.739 bytes	Resposta estática (cerca de 109 MB no total)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos resultados do JMeter.

- **Segurança:** OWASP ZAP 2.17.0, utilizado como proxy local sobre o URL público do portal, sem contexto autenticado. Os alertas foram classificados pela gravidade atribuída pela ferramenta e enquadrados no OWASP Top 10 (OWASP Foundation, 2021). Foi executado o Spider tradicional (para mapeamento completo de rotas e artefactos estáticos do Blazor) seguido de Active Scan com regras de injeção e análise de cabeçalhos de segurança. Não foram identificadas vulnerabilidades de gravidade Crítica ou Alta, registando-se um total de quatro alertas de gravidade baixa ou informativa (compostos por 8 instâncias associadas à ausência do cabeçalho Content-Security-Policy estrito e opções de cache no ambiente partilhado). Complementarmente, realizaram-se testes manuais de controlo de acesso a objetos (IDOR/BOLA) na Web API: requisições autenticadas de um paciente com JWT tentando aceder a endpoints de registos clínicos de terceiros foram rejeitadas com código HTTP 403 (Forbidden), comprovando o isolamento e a integridade do RBAC.

3.6. Considerações Éticas

A recolha de dados contextuais e a consulta dos relatórios epidemiológicos e operacionais internos foram formalmente autorizadas pelo Gabinete Provincial da Saúde de Benguela (Governo Provincial de Benguela), mediante solicitação submetida a 14 de julho de 2025, com despacho favorável do Diretor Provincial da Saúde, a 21 de julho de 2025, e emissão de parecer institucional favorável pelo Departamento de Estatística, Planeamento e Recursos Humanos através da comunicação n.º 907/DEPRH/GPSB/2025, de 23 de julho de 2025.

O estudo não envolveu ensaios clínicos, experimentação direta nem intervenções junto de pacientes ou pessoas vivendo com HIV, pelo que foi dispensada a submissão a um comité de bioética clínica. A auscultação de profissionais de saúde e administrativos durante o trabalho de campo decorreu mediante consentimento verbal informado, com garantia de confidencialidade e anonimização integral dos participantes, tendo as discussões incidido unicamente sobre fluxos operacionais, barreiras institucionais e requisitos funcionais do sistema.

Em estrita conformidade com os princípios éticos de investigação e com a legislação de proteção de dados pessoais, nomeadamente a Lei n.º 22/11, de 17 de junho (Angola, 2011), todos os dados clínicos e registos de utilizadores utilizados durante a implementação, demonstração do fluxo e avaliação técnica do artefacto (testes unitários, de carga com JMeter e varrimento OWASP ZAP) foram inteiramente sintéticos (fictícios), assegurando que nenhum dado pessoal ou de saúde real de pacientes foi processado, armazenado ou exposto ao longo da investigação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Visão Geral do Artefacto

O sistema está organizado em três módulos protegidos por controlo de acesso baseado em papéis. O **Portal do Paciente** permite registo, gestão de perfil, agendamento de consultas e acesso de leitura ao histórico médico.

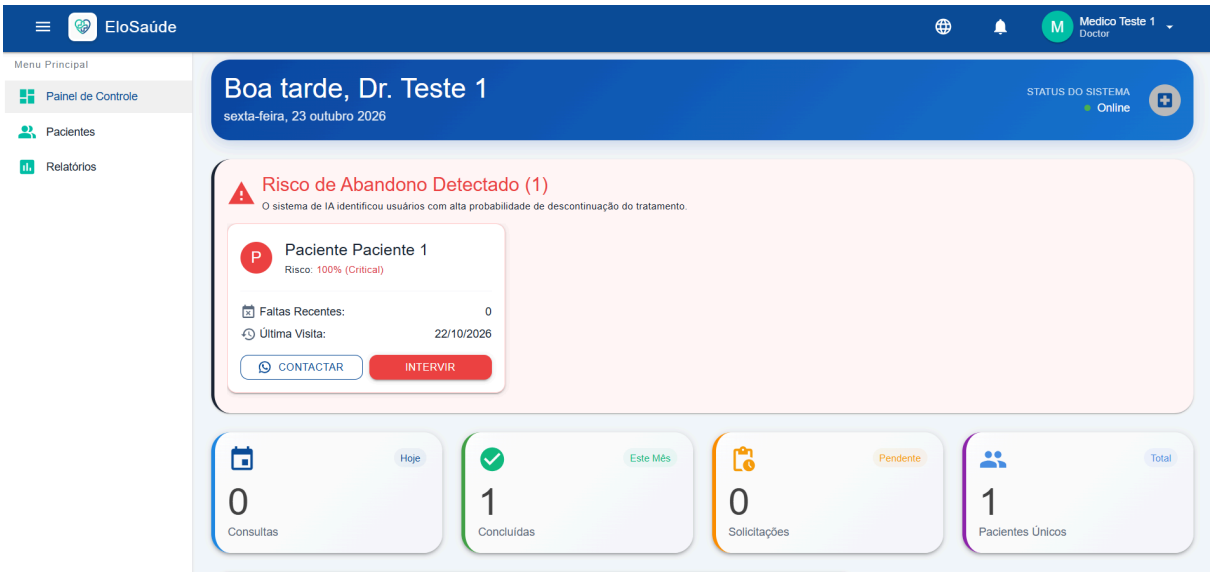
Figura 2. Painel do Paciente.



Fonte: elaborado pelo autor.

O **Espaço de Trabalho do Médico** funciona como painel clínico, com gestão de disponibilidade e acompanhamento de pacientes.

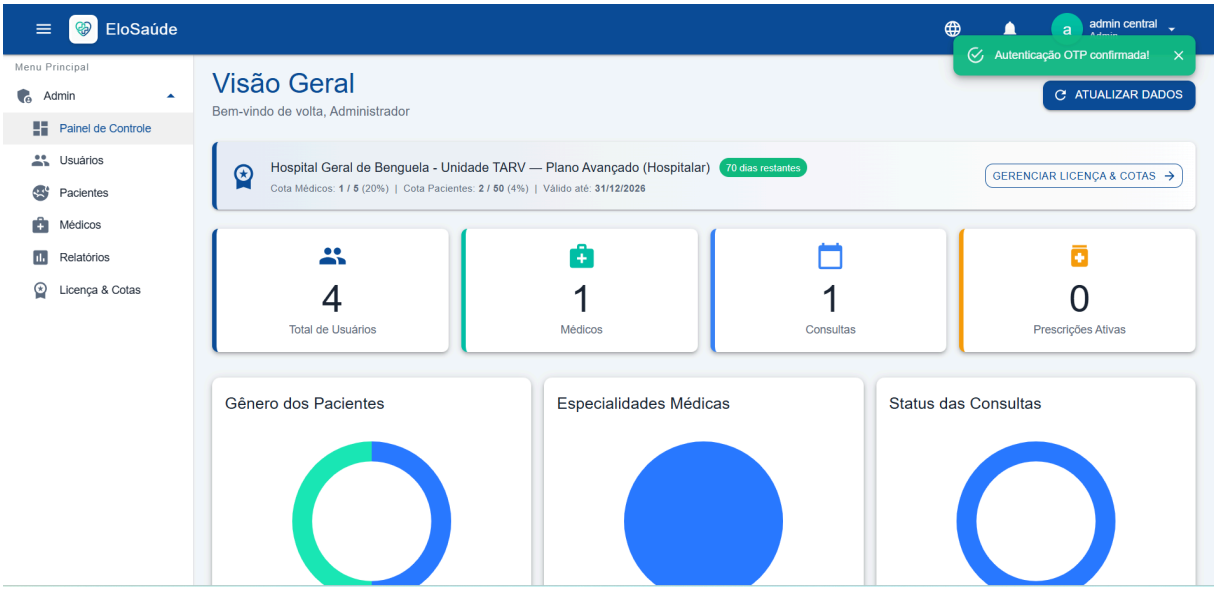
Figura 3. Painel do Médico.



Fonte: elaborado pelo autor.

A **Consola Administrativa** permite monitorizar a saúde operacional do sistema e gerir utilizadores.

Figura 4. Painel do Administrador.



Fonte: elaborado pelo autor.

4.2. Contribuição

Segundo a distinção de Gregor e Hevner (2013), o estudo apresenta (i) uma instância situada, o portal, e (ii) conhecimento de desenho preliminar, na forma das proposições P1-P3 e da matriz de rastreabilidade (Quadro 3). Não se alega ainda um modelo replicável:

a transferibilidade para outras Províncias de Angola é uma hipótese a testar. O valor da matriz está em tornar explícito o que foi validado e o que não foi, o que permite a outros investigadores completar a validação.

5. CONCLUSÃO

Este estudo conclui que é tecnicamente viável construir, com tecnologias .NET, um portal de telemedicina para os cuidados de HIV, com controlo de acesso por papéis, comunicação em tempo real e videoconsulta, cujos requisitos derivam das dimensões do estigma. Os objetivos específicos são atingidos no plano técnico: as barreiras ao cuidado são caracterizadas a partir de dados institucionais e do trabalho de campo, os requisitos são rastreáveis na matriz do Quadro 3, a arquitetura é implementada e a avaliação cobre fiabilidade funcional, desempenho e segurança. A entrega da página de entrada mantém-se estável sob 50 utilizadores simulados, e a análise de segurança não revela alertas de gravidade alta no frontend público, embora aponte lacunas de configuração a corrigir. As proposições P1 a P3 permanecem como proposições de desenho: o efeito do portal sobre o estigma percebido e sobre a adesão terapêutica fica por demonstrar.

5.1. Limitações do Estudo

O teste de carga limitou-se a 50 utilizadores concorrentes e a um único endereço público em ambiente de alojamento web (*https://elosaude-001-site1.ltempurl.com/*), avaliando a capacidade de entrega da página estática de entrada sem exercitar a API autenticada, as operações na base de dados, a sinalização via SignalR ou o tráfego multimédia da videoconsulta. A avaliação de

segurança assentou numa análise automatizada com recurso ao OWASP ZAP sobre os pontos de extremidade públicos não autenticados, complementada por testes manuais direcionados à verificação de autorização e controlo de acesso aos registos clínicos (prevenção de referências diretas a objetos inseguros — IDOR). Não foram auscultados pacientes de forma direta, decorrendo as perceções sobre estigma e preocupações de confidencialidade de consultas a relatórios. Acresce que o artefacto foi concebido, desenvolvido e avaliado pelo próprio investigador, circunstância que acarreta um risco inerente de viés avaliativo. Por fim, os dados epidemiológicos de Benguela provêm de um único relatório institucional, o qual reconhece limitações na qualidade de preenchimento dos registos e quantifica o abandono em valor absoluto devido à ausência de denominador consolidado.

5.2. Sugestões para Estudos Futuros

Sugere-se, por ordem de prioridade: (1) avaliação de usabilidade com profissionais de saúde e, com aprovação ética, com pacientes, usando a System Usability Scale e entrevistas; (2) testes de segurança manuais de controlo de acesso e modelação de ameaças; (3) testes de carga e de stress à escala esperada e em rede limitada; (4) versão PWA/móvel com capacidades offline; (5) um piloto regional com avaliação de retenção, usando os indicadores já reportados no DHIS2 (abandono, readmissão e óbitos) e comparando com municípios sem o portal; e (6) integração com o sistema nacional de informação de saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGOLA. Lei n. 22/11, de 17 de junho. Lei da Proteção de Dados Pessoais. Diário da República: I série, n.115, Luanda,17 Jun. 2021.

BÄRNIGHAUSEN, T. et al. Interventions to increase antiretroviral adherence in sub-Saharan Africa: a systematic review of evaluation studies. The Lancet Infectious Diseases, v. 11, n. 12, p. 942-951, 2011. DOI: https://doi.org/10.1016/S1473-3099(11)70181-5.

CUADROS, D. F. et al. Unlocking the potential of telehealth in Africa for HIV: opportunities, challenges, and pathways to equitable healthcare delivery. Frontiers in Digital Health, v. 6, art. 1278223, 2024. DOI: https://doi.org/10.3389/fdgth.2024.1278223.

EARNSHAW, V. A.; CHAUDOIR, S. R. From conceptualizing to measuring HIV stigma: a review of HIV stigma mechanism measures. AIDS and Behavior, v. 13, n. 6, p. 1160-1177, 2009. DOI: https://doi.org/10.1007/s10461-009-9593-3.

GABINETE PROVINCIAL DE SAÚDE DE BENGUELA (GPSB). Departamento de Saúde Pública. Relatório das principais atividades desenvolvidas durante o ano de 2025. Benguela, 7 jan. 2026.

GIL-OLIVAS, E. et al. Telemedicine experience between two hospitals from Angola and Spain. International Journal of Technology Assessment in Health Care, v. 36, n. 6, p. 545-548, 2020. DOI: https://doi.org/10.1017/S0266462320000847.

GREGOR, S.; HEVNER, A. R. Positioning and presenting design science research for maximum impact. MIS Quarterly, v. 37, n. 2, p. 337-355, 2013.

HEVNER, A. R. et al. Design science in information systems research. MIS Quarterly, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.

JOÃO, Paulo. Abordagem da transmissão e HIV/Aids em profissionais de sexo em Luanda - Angola - África: um desafio chamado Angola / Paulo João. Campinas, SP: [s.n.], 2003.

JOSEPH DAVEY, D. et al. SMSaúde: evaluating mobile phone text reminders to improve retention in HIV care for patients on antiretroviral therapy in Mozambique. Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes, v. 73, n. 2, p. e23-e30, 2016. DOI: https://doi.org/10.1097/QAI.0000000000001115.

KAMULEGEYA, L. H. et al. Technology-assisted interventions in the delivery of HIV prevention, care, and treatment services in sub-Saharan Africa: scoping review. Journal of Medical Internet Research, v. 27, e68352, 2025. DOI: https://doi.org/10.2196/68352.

KATZ, I. T. et al. Impact of HIV-related stigma on treatment adherence: systematic review and meta-synthesis. Journal of the International AIDS Society, v. 16, supl. 2, art. 18640, 2013. DOI: https://doi.org/10.7448/IAS.16.3.18640.

LESTER, R. T. et al. Effects of a mobile phone short message service on antiretroviral treatment adherence in Kenya (WelTel Kenya1): a randomised trial. The Lancet, v. 376, n. 9755, p. 1838-1845, 2010. DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61997-6.

MAESTRE, J. F. et al. Not another medication adherence app: critical reflections on addressing public HIV-related stigma through design. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, v. 4, n. CSCW3, art. 262, 2021. DOI: https://doi.org/10.1145/3434171.

MAHAJAN, A. P. et al. Stigma in the HIV/AIDS epidemic: a review of the literature and recommendations for the way forward. AIDS, v. 22, supl. 2, p. S67-S79, 2008. DOI: https://doi.org/10.1097/01.aids.0000327438.13291.62.

NHAVOTO, J. A.; GRÖNLUND, Å.; CHAQUILLA, W. P. SMSaúde: design, development, and implementation of a remote/mobile patient management system to improve retention in care for HIV/AIDS and tuberculosis patients. JMIR mHealth and uHealth, v. 3, n. 1, e26, 2015. DOI: https://doi.org/10.2196/mhealth.3854.

NIELSEN, J. Usability engineering. Boston: Academic Press, 1993.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). WHO guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening. Geneva: WHO, 2019.

ORII, L. et al. HIV client perspectives on digital health in Malawi. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS (CHI '24), 2024, Honolulu. New York: ACM, 2024. DOI: https://doi.org/10.1145/3613904.3642245.

OWASP FOUNDATION. OWASP Top 10:2021: the ten most critical web application security risks. OWASP Foundation, 2021. Disponível em: https://owasp.org/Top10/. Acesso em: 10 de Agosto de 2026.

PEFFERS, K. et al. A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007. DOI: https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302.

SANTOS, E. I. et al. Evidências científicas brasileiras sobre adesão à terapia antirretroviral por pessoas que vivem com HIV/AIDS. Revista Eletrônica Gestão & Saúde, v. 7, n. 1, p. 454-470, 2016.

SEOW, S. C. Designing and engineering time: the psychology of time perception in software. Boston: Addison-Wesley, 2008.

SHAH, R.; WATSON, J.; FREE, C. A systematic review and meta-analysis in the effectiveness of mobile phone interventions used to improve adherence to antiretroviral therapy in HIV infection. BMC Public Health, v. 19, n. 1, art. 915, 2019. DOI: https://doi.org/10.1186/s12889-019-6899-6.

UNAIDS. AIDSinfo. Genebra: UNAIDS, 2025. Disponível em: https://aidsinfo.unaids.org/. Acesso em: 29 dez. 2025.

UNAIDS. Global HIV & AIDS statistics: fact sheet. Genebra: UNAIDS, 2025. Disponível em: https://www.unaids.org/en/resources/fact-sheet. Acesso em: 31 dez. 2025.

VENABLE, J.; PRIES-HEJE, J.; BASKERVILLE, R. FEDS: a framework for evaluation in design science research. European Journal of Information Systems, v. 25, n. 1, p. 77-89, 2016. DOI: https://doi.org/10.1057/ejis.2015.9.

VER ANGOLA. Governo lança Programa Nacional de Telemedicina para aproximar serviços de saúde da população. Ver Angola, out. 2025. Disponível em: https://www.verangola.net/va/pt/102025/Saude/46189/.

[1] Mestre em Engenharia de Ciências da Computação. Universidade de Debrecen. Hungria. ORCID: https://orcid.org/0009-0000-0927-4989. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail