Journal of Health Informatics

J Health Inform. 2026;18:e1850
DOI: https://doi.org/10.59681/2175-4411.v18.iEspecial.2026.1850

ARTIGO COMPLETO
CBIS 2026

Refinamento tecnológico do software e-TEORISC® para suporte ao cuidado cardiovascular na Atenção Primária à Saúde

Technological refinement of the e-TEORISC® software to support cardiovascular care in Primary Health Care

Wellerson Montenegro da Silva[1] ✉, Nuno Damácio de Carvalho Félix[2], João Cruz Neto[3], Luis Filippe Rasia Pacheco[1], Joice Oliveira Nascimento Batista[1], Leví Ramos Oliveira[1], Elis Carla Costa Matos Silva[1], Fabrício de Carvalho Souza[2]

ORCID: 0009-0009-7680-1297 · 0000-0002-0102-3023 · 0000-0002-0972-2988 · 0009-0002-5513-4981 · 0009-0001-9503-5999 · 0000-0001-9639-4822 · 0000-0001-7881-6534 · 0009-0002-7454-2964

[1] Universidade Federal da Bahia, Salvador (BA), Brasil.
[2] Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Santo Antônio de Jesus (BA), Brasil.
[3] Universidade Federal do Ceará, Fortaleza (CE), Brasil.

FICHA DO ARTIGO

TIPO
Artigo completo · CBIS 2026

IDENTIFICADOR
e1850

DOI
10.59681/2175-4411.v18.iEspecial.2026.1850

RECEBIDO
17/05/2026

APROVADO
20/07/2026

PROCESSO DE AVALIAÇÃO
Double Blind Review

EDITOR RESPONSÁVEL
Juliano de Souza Gaspar

ACESSO
Aberto, CC BY 4.0

AUTOR CORRESPONDENTE
Wellerson Montenegro da Silva
montenegrowellerson@gmail.com

LICENÇA

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

CC BY 4.0

RESUMO

Objetivo: Descrever o refinamento tecnológico do software e-TEORISC® para apoio ao cuidado de enfermagem à pessoa com risco cardiovascular na Atenção Primária à Saúde, após validação de conteúdo por especialistas. **Método:** Estudo descritivo de refinamento tecnológico, derivado de investigação prévia de validação de conteúdo. As recomendações dos especialistas foram analisadas por consenso, priorizadas conforme pertinência clínica e viabilidade técnica, implementadas no sistema e submetidas a testes internos de funcionamento. **Resultados:** O refinamento resultou na reorganização do sistema com base no Processo de Enfermagem, na incorporação da estratificação de risco cardiovascular e em melhorias na organização dos módulos, navegação e informações clínicas. **Conclusão:** O refinamento tecnológico resultou em uma versão mais estruturada do e-TEORISC®, evidenciando essa etapa como componente fundamental do desenvolvimento de tecnologias digitais em saúde.

Descritores: Software; Fatores de Risco de Doenças Cardíacas; Saúde Digital.

ABSTRACT

Objective: To describe the technological refinement of the e-TEORISC® software to support nursing care for individuals at cardiovascular risk in Primary Health Care following content validation by experts. **Method:** A descriptive technological refinement study derived from a previous content validation investigation. Experts' recommendations were analyzed by consensus, prioritized according to clinical relevance and technical feasibility, implemented in the system, and subjected to internal functional testing. **Results:** The refinement resulted in the reorganization of the software based on the Nursing Process, the incorporation of cardiovascular risk stratification, and improvements in module organization, navigation, and clinical information. **Conclusion:** The technological refinement produced a more structured version of e-TEORISC®, highlighting this stage as a fundamental component in the development of digital health technologies.

Keywords: Software; Heart Disease Risk Factors; Digital Health.

CBIS 2026 XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE

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

COMO CITAR ESTE ARTIGO: da Silva WM, Félix NDC, Cruz Neto J, Pacheco LFR, Batista JON, Oliveira LR, et al. Refinamento tecnológico do software e-TEORISC® para suporte ao cuidado cardiovascular na Atenção Primária à Saúde. J Health Inform 2026;18:e1850. doi: https://doi.org/10.59681/2175-4411.v18.iEspecial.2026.1850

1 INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias digitais na saúde tem se consolidado como um importante eixo de atuação, especialmente no contexto das condições crônicas, nas quais o acompanhamento contínuo, a organização de informações clínicas e o suporte à tomada de decisão são elementos centrais do cuidado [1]. No campo do risco cardiovascular, essas tecnologias assumem papel estratégico, ao possibilitarem a integração de múltiplos fatores de risco, a sistematização do acompanhamento e o desenvolvimento de intervenções mais direcionadas, favorecendo a prevenção de agravos e a qualificação da assistência [2].

As doenças cardiovasculares permanecem como a principal causa de morbimortalidade em nível global, sendo fortemente associadas a fatores de risco modificáveis e não modificáveis que interagem de forma dinâmica e cumulativa [3]. Nesse cenário, o conceito de risco cardiovascular permite identificar precocemente indivíduos e grupos vulneráveis, orientando intervenções oportunas no âmbito da Atenção Primária à Saúde (APS) [4]. Contudo, a complexidade desse cuidado exige não apenas conhecimento clínico, mas também ferramentas que possibilitem organizar, interpretar e operacionalizar informações de forma estruturada, reforçando o potencial das tecnologias digitais como suporte ao raciocínio clínico e à prática assistencial [2,5].

Entretanto, o desenvolvimento de tecnologias em saúde não se encerra em sua construção inicial, sendo necessária a produção de evidências que garantam sua qualidade, consistência teórica e aplicabilidade no contexto real de uso. Nesse sentido, processos de validação assumem papel central, permitindo avaliar atributos relacionados à adequação funcional, usabilidade, confiabilidade e segurança, além de possibilitar a identificação de fragilidades e oportunidades de aprimoramento. A validação por especialistas, em particular, contribui para qualificar a estrutura das tecnologias, ao incorporar diferentes perspectivas e experiências no processo de avaliação [6, 7].

Apesar da crescente produção de tecnologias digitais na área da saúde, observa-se que muitas dessas ferramentas são publicadas e disponibilizadas após etapas iniciais de validação, sem que sejam descritos, de forma sistematizada, os processos subsequentes de refinamento decorrentes das avaliações realizadas. Essa lacuna limita a compreensão sobre a evolução dessas tecnologias e sobre como as recomendações de especialistas são incorporadas na estrutura final dos sistemas, reduzindo a transparência do processo de desenvolvimento tecnológico e dificultando a compreensão de como evidências de validação são traduzidas em modificações concretas nas tecnologias [8,9].

No contexto do cuidado à pessoa com risco cardiovascular, destaca-se o desenvolvimento do software e-TEORISC®, um software fundamentado na Teoria do Cuidado no Contexto de Risco Cardiovascular (TEORISC) [10], que integra elementos do Processo de Enfermagem (PE), sistemas de linguagem padronizada e organização estruturada de dados clínicos. Estudo prévio descreveu o processo de construção do sistema, bem como evidências iniciais de validade obtidas a partir da avaliação por especialistas da área de computação, contemplando atributos de qualidade relacionados à sua estrutura e funcionamento [11].

Embora os resultados tenham indicado adequação geral do software, a etapa de validação evidenciou a necessidade de ajustes em componentes específicos do sistema, seja em função de itens que não atingiram os critérios mínimos estabelecidos, seja a partir de sugestões qualitativas propostas pelos especialistas, mesmo em aspectos considerados satisfatórios [11]. A partir disso, busca-se responder: quais foram as modificações feitas no e-TEORISC® após a etapa de validação e como o software se encontra no momento? As respostas dessas questões podem trazer contribuições para o aprimoramento tecnológico em saúde, no qual a incorporação de recomendações constitui etapa fundamental para a evolução das ferramentas.

Objetivou-se *descrever o refinamento do software e-TEORISC® para suporte ao cuidado cardiovascular na APS após validação por especialistas*. A descrição evidenciou a evolução estrutural e funcional do software não apenas para o aprimoramento da tecnologia, mas também para a compreensão do desenvolvimento de sistemas digitais em saúde como um percurso contínuo.

2 MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo de refinamento tecnológico do software e-TEORISC®, desenvolvido para apoiar o cuidado de enfermagem à pessoa com risco cardiovascular na APS. O estudo corresponde à etapa de aprimoramento tecnológico do sistema, fundamentada nas evidências obtidas durante sua validação de conteúdo [11].

O refinamento fundamentou-se em investigação anterior que contemplou o desenvolvimento do e-TEORISC® e sua validação de conteúdo por especialistas da área de computação, na qual foram avaliados atributos relacionados à qualidade do software. Nessa etapa, foram identificados atributos que não atingiram os critérios mínimos estabelecidos, além de recomendações qualitativas destinadas ao aprimoramento de diferentes componentes do sistema [11].

Inicialmente, todas as recomendações provenientes da validação foram compiladas em planilhas eletrônicas (*Google Sheets*), constituindo um instrumento de rastreabilidade do processo de refinamento. Para cada

recomendação foram registrados sua descrição, componente do sistema relacionado, análise técnica realizada pela equipe de desenvolvimento, decisão quanto à implementação (implementada, parcialmente implementada ou não implementada) e respectivas justificativas.

A análise das recomendações foi conduzida por consenso entre a equipe de desenvolvimento, composta por pesquisadores das áreas de Enfermagem e Desenvolvimento de Software. Cada recomendação foi discutida quanto à sua pertinência clínica, impacto sobre o fluxo do PE, contribuição para a qualidade do software e viabilidade técnica de implementação. Foram priorizadas as modificações relacionadas aos atributos que não atingiram o ponto de corte estabelecido na validação anterior, especialmente aquelas referentes à organização estrutural do sistema, integração dos componentes internos, navegação e consistência das informações clínicas. Recomendações qualitativas consideradas relevantes também foram incorporadas ao refinamento, mesmo quando relacionadas a atributos previamente classificados como adequados, visando ampliar a consistência, clareza e funcionalidade do sistema.

Após a definição das modificações prioritárias, procedeu-se à implementação das alterações na arquitetura e nas funcionalidades do e-TEORISC®. O refinamento contemplou modificações estruturais, funcionais e de interface, executadas de acordo com sua viabilidade técnica e alinhamento com a proposta conceitual da tecnologia. Para fins de organização analítica, as alterações implementadas foram agrupadas em três categorias: (i) modificações estruturais, relacionadas à organização dos módulos e à arquitetura do sistema; (ii) modificações funcionais, referentes à inclusão, exclusão ou redefinição de funcionalidades; e (iii) modificações de interface, voltadas à apresentação das informações, navegabilidade e interação com o usuário.

Concluída a implementação, foram realizados testes internos conduzidos pela equipe de desenvolvimento para verificar o funcionamento das funcionalidades modificadas, a consistência da navegação entre os módulos, a persistência dos dados, os mecanismos de autenticação dos usuários e a estabilidade geral da aplicação. Esses testes consistiram na execução dos principais fluxos de utilização do sistema, contemplando autenticação, cadastro de informações clínicas, navegação entre módulos e verificação da integridade dos dados registrados, realizados pelos próprios desenvolvedores, não envolvendo usuários finais ou profissionais da assistência. Considerando que o objetivo deste estudo foi o refinamento tecnológico do software, a avaliação formal de usabilidade, aceitabilidade e aplicabilidade clínica em contexto real de utilização não integrou o escopo desta investigação, permanecendo prevista para estudos subsequentes.

Após a conclusão do refinamento e a verificação do funcionamento adequado das funcionalidades implementadas, procedeu-se à descrição da versão refinada do e-TEORISC®, contemplando sua estrutura, funcionalidades e fluxo de utilização, com o objetivo de evidenciar as transformações decorrentes do processo de aprimoramento tecnológico. Todas as modificações apresentadas neste estudo referem-se à versão 2.1.0.3 do software e-TEORISC®, disponibilizada em 2026.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, sob parecer de aprovação nº 4.829.292.

3 RESULTADOS

O processo de refinamento do e-TEORISC® resultou em modificações que abrangem dimensões estruturais, funcionais e de interface, orientadas tanto pelos itens que não atingiram os critérios mínimos na validação prévia quanto pelas sugestões qualitativas dos especialistas. As alterações implementadas resultaram na reorganização da estrutura lógica do sistema, incluindo sua capacidade de integração interna das informações clínicas e a consistência dos elementos que compõem o PE no contexto do risco cardiovascular.

Entre os aspectos avaliados na etapa anterior, destacaram-se como não satisfatórios os atributos relacionados à coexistência, interoperabilidade e maturidade do sistema, os quais direcionaram parte expressiva das modificações realizadas. Além disso, recomendações adicionais resultaram em modificações na estrutura de navegação, na apresentação das informações e na organização dos componentes clínicos do software. As principais alterações implementadas encontram-se sistematizadas na Tabela 1.

3.1 Estrutura da versão atual do e-TEORISC®

Como parte do processo de consolidação da identidade da tecnologia, foi desenvolvida uma identidade visual própria para o e-TEORISC® (Figura 1), incluindo a criação de logomarca representativa do sistema. A logomarca foi desenvolvida considerando elementos associados ao cuidado à pessoa com risco cardiovascular, compondo a identidade visual do sistema.

Figura 1. Logomarca do e-TEORISC®



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Tabela 1. Síntese das modificações realizadas no e-TEORISC® após validação por especialistas

Item avaliado	Problema identificado	Modificação realizada
Estrutura da tela inicial	Organização pouco alinhada ao fluxo clínico	Reestruturação da tela inicial com base nas etapas do PE
Estratificação de risco	Ausência de classificação	Adição da ferramenta de estratificação de risco cardiovascular
Interface e síntese da avaliação	Baixa clareza e integração das informações	Reformulação da interface e da síntese final da avaliação de enfermagem
Estrutura das intervenções	Organização pouco sistematizada	Redefinição da estrutura das intervenções (ação, alvo, frequência, local e responsável)
Diagnósticos e planejamento	Limitações na organização dos elementos	Reestruturação dos diagnósticos, planejamento e intervenções
Integração entre componentes	Baixa integração entre componentes do sistema	Revisão da arquitetura dos diagnósticos e planos de cuidado visando maior integração
Coexistência e maturidade	Fragilidades na consistência do sistema	Ajustes estruturais e funcionais voltados à maior consistência do sistema

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A versão atual do e-TEORISC® apresenta organização centrada no fluxo do cuidado em enfermagem, iniciando-se a partir do acesso do profissional ao sistema por meio de autenticação. Após o *login*, o enfermeiro dispõe de duas opções principais: cadastro de novo usuário ou acesso a usuários previamente registrados. No cadastro inicial, são inseridas informações sociodemográficas do paciente. Para usuários já cadastrados, o sistema permite acesso às informações da última avaliação de enfermagem, incluindo o plano de cuidado previamente estabelecido, ou a realização de uma nova avaliação.

A etapa de avaliação de enfermagem encontra-se estruturada com base nos fatores de risco contemplados pela TEORISC, organizando as informações clínicas de forma sistematizada. Após o preenchimento da avaliação, o sistema direciona o usuário à seleção dos diagnósticos de enfermagem baseados em sistema de classificação de diagnósticos de enfermagem (NANDA-I e CIPE). Na sequência, o planejamento do cuidado é realizado mediante definição do foco, estado esperado e alvo, estabelecendo a relação entre o diagnóstico identificado e os resultados esperados. As intervenções de enfermagem foram organizadas de forma padronizada, contemplando os elementos ação, alvo, frequência, local e responsável, o que estrutura as condutas propostas de forma padronizada.

O sistema possibilita a associação de múltiplos diagnósticos a um mesmo indivíduo, bem como a vinculação de múltiplas intervenções a cada diagnóstico, refletindo a complexidade do cuidado em saúde. Ao final do processo, é gerado um plano de cuidado individualizado, acompanhado da classificação de risco cardiovascular do paciente, incorporada como elemento estruturante da versão atual do sistema. A estratificação de risco cardiovascular baseia-se nos fatores de risco contemplados pela TEORISC, permitindo a classificação dos indivíduos em categorias de risco utilizadas para apoiar a organização do cuidado de enfermagem. Essa funcionalidade tem finalidade de suporte à tomada de decisão clínica e encontra-se em processo de desenvolvimento metodológico e futura validação clínica.

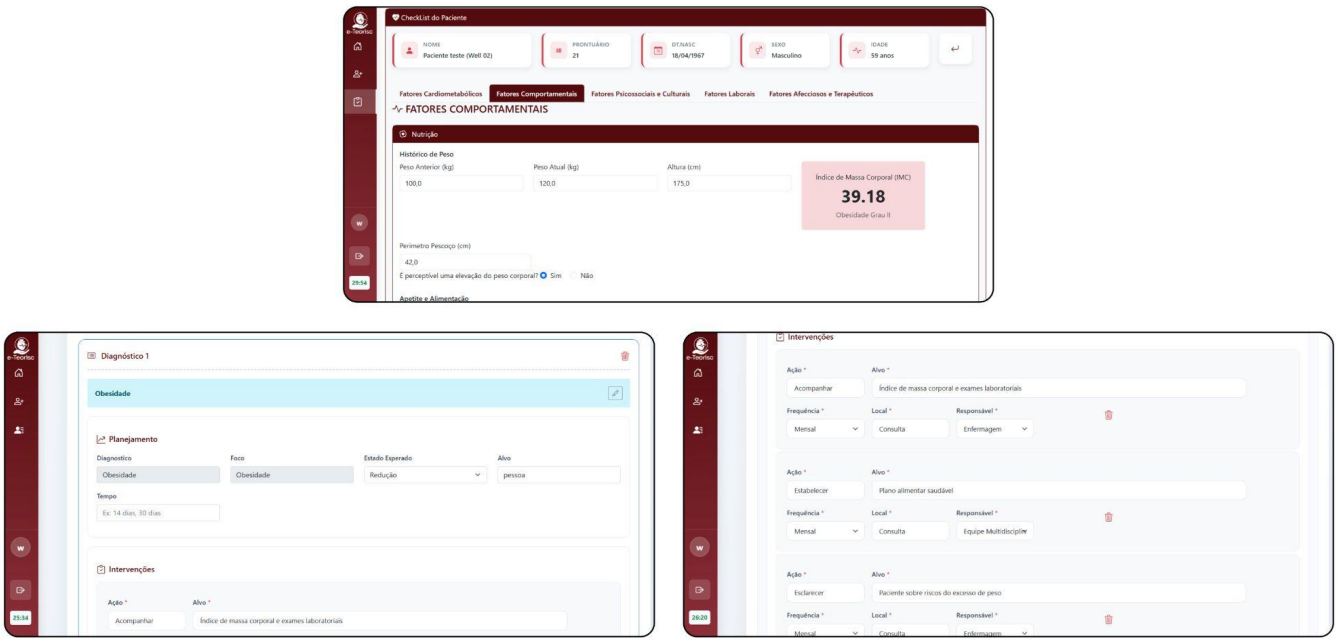
Para o desenvolvimento da versão atual do e-TEORISC®, foram realizadas etapas de codificação e testes pela equipe de desenvolvimento, adotando-se uma arquitetura baseada em tecnologias modernas e amplamente utilizadas no desenvolvimento de sistemas web.

O *backend* foi implementado na linguagem Java, utilizando o ecossistema Spring, com destaque para os *frameworks* Spring Boot e Spring Security, que oferecem suporte à construção de aplicações robustas, seguras e escaláveis. No *frontend*, foram utilizados *templates* baseados no mecanismo *Thymeleaf*, associados à estilização em CSS e ao uso de bibliotecas do *Bootstrap*, além da incorporação de fontes do *Google*, visando à construção de uma interface responsiva. Para a persistência de dados, foi adotado o sistema gerenciador de banco de dados *PostgreSQL*, com hospedagem em ambiente de computação em nuvem por meio da *Oracle Cloud Infrastructure* (OCI), que também suporta a execução da aplicação.

A infraestrutura do sistema é composta por duas máquinas virtuais (VMs) na OCI, configuradas em arquitetura ARM com sistema operacional *Linux*, com a proposta de melhorar o desempenho, escalabilidade e disponibilidade do serviço.

A atualização da arquitetura do e-TEORISC® decorreu da necessidade de superar limitações identificadas na versão anterior do sistema, que utilizava Java no *backend* associado ao *framework JSF/PrimeFaces* no *frontend*. Essa configuração apresentava restrições relacionadas à evolução tecnológica e compatibilidade, especialmente em virtude da transição entre os pacotes *javax* e *Jakarta* no desenvolvimento *web*. Diante disso, optou-se pela migração para uma arquitetura mais moderna, baseada no ecossistema *Spring* e no uso do *Thymeleaf*, alinhada a práticas contemporâneas de

Figura 2. Mosaico de telas do software e-TEORISC®



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

desenvolvimento de *software*.

O e-TEORISC® incorpora mecanismos voltados à segurança da informação e à proteção de dados pessoais em conformidade com os princípios estabelecidos pela Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018). O sistema realiza coleta apenas das informações necessárias à finalidade assistencial, prevê consentimento para tratamento de dados sensíveis, controle de acesso restrito a profissionais autorizados, registro de acessos, criptografia das credenciais dos usuários, gerenciamento de sessão com encerramento automático após períodos de inatividade e mecanismos destinados à garantia da confidencialidade das informações clínicas. Além disso, contempla direitos relacionados ao titular dos dados, incluindo atualização, exclusão e revogação do consentimento, conforme aplicável.

As modificações implementadas resultaram em modificações relacionadas à organização lógica do sistema, alinhando sua estrutura ao PE. A incorporação da estratificação de risco cardiovascular amplia o potencial do e-TEORISC® como ferramenta de apoio à tomada de decisão, ao integrar avaliação clínica e classificação de risco em um mesmo fluxo operacional.

Além disso, a reestruturação dos diagnósticos, planejamento e intervenções resultou na padronização das informações e na reorganização dos componentes relacionados à integração interna das informações, aspecto previamente identificado como fragilidade. As melhorias na interface e na síntese da avaliação também modificaram a apresentação dos dados e a síntese da avaliação no sistema, facilitando a interpretação das informações pelo profissional.

O e-TEORISC® encontra-se devidamente registrado como programa de computador junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), conforme certificado de registro com processo de número: BR512025004713-4 [12], assegurando a proteção da propriedade intelectual e formalizando sua caracterização como tecnologia em saúde.

4 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo indicam modificações estruturais e funcionais relevantes do e-TEORISC® a partir da incorporação de recomendações oriundas de processo prévio de validação, reforçando o caráter dinâmico do desenvolvimento de tecnologias digitais em saúde. A reorganização do sistema com base na lógica do PE, aliada à inclusão de funcionalidades como a estratificação de risco cardiovascular, pode ampliar o potencial da ferramenta como suporte ao raciocínio clínico e à tomada de decisão, especialmente no contexto da APS [2,5].

Cabe ressaltar que o e-TEORISC® foi concebido como uma ferramenta de apoio ao raciocínio clínico, não tendo como finalidade substituir o julgamento profissional do enfermeiro. Assim, o sistema não realiza decisões clínicas automatizadas, cabendo ao profissional assistencial interpretar criticamente as informações apresentadas, validar os diagnósticos de enfermagem, definir as condutas e assumir a responsabilidade pelas decisões clínicas. Essa abordagem preserva a autonomia do enfermeiro, reduz potenciais riscos decorrentes do uso inadequado da tecnologia e está alinhada aos princípios de gerenciamento de riscos clínicos aplicados ao

desenvolvimento e à utilização de tecnologias digitais em saúde [13,14].

A ferramenta de estratificação de risco cardiovascular incorporada ao sistema foi desenvolvida a partir dos pressupostos da TEORISC, encontrando-se em processo de desenvolvimento metodológico e ainda será submetida à validação clínica. Sua incorporação nesta versão do software visa permitir que futuras investigações avaliem simultaneamente o desempenho da ferramenta de estratificação e sua utilização integrada ao fluxo assistencial do e-TEORISC®. Dessa forma, evita-se interpretar a funcionalidade como previamente validada, mantendo coerência entre o estágio de desenvolvimento da ferramenta e as evidências atualmente disponíveis.

No campo das tecnologias em saúde, tem-se destacado a necessidade de sistemas que não apenas operacionalizem informações, mas que estejam alinhados à prática assistencial e às demandas do cuidado [13]. Nesse sentido, a reestruturação do e-TEORISC® evidencia um movimento de aproximação entre a modelagem tecnológica e o processo clínico, ao organizar o fluxo do sistema de acordo com as etapas do cuidado em enfermagem (14). A incorporação do PE na estrutura do sistema reforça sua aderência a referenciais consolidados da prática profissional, podendo contribuir para a padronização do registro clínico, a organização do raciocínio diagnóstico e a continuidade do cuidado [15]. Essa integração pode favorecer a utilização da ferramenta no cotidiano dos serviços, fortalecendo a sistematização da assistência e qualificando as intervenções direcionadas ao risco cardiovascular.

Um dos aspectos centrais do refinamento realizado refere-se à interoperabilidade, atributo que não atingiu os critérios mínimos na etapa de validação anterior e que orientou modificações importantes na estrutura do sistema. No contexto deste estudo, esse atributo foi operacionalizado como elemento relacionado à integração e consistência das informações clínicas [16]. A reestruturação dos diagnósticos, planejamento e intervenções no e-TEORISC® está relacionada à maior consistência e integração das informações, de modo a favorecer não apenas a organização interna do sistema, mas também sua potencial utilização como ferramenta de comunicação clínica.

No presente estudo, o atributo interoperabilidade foi considerado na perspectiva da integração interna dos componentes e da consistência das informações clínicas do software. Assim, não contempla interoperabilidade semântica ou sintática com sistemas externos, nem a implementação de padrões de troca de dados, APIs ou terminologias clínicas padronizadas, aspectos que serão objeto de futuras etapas de desenvolvimento da tecnologia.

Além da interoperabilidade, os atributos relacionados à coexistência e maturidade também orientaram ajustes estruturais, indicando a necessidade de maior consistência e estabilidade do sistema. Esses aspectos reforçam que a qualidade de tecnologias digitais não se limita à sua funcionalidade inicial, mas envolve um conjunto de características que impactam diretamente sua aplicabilidade e sustentabilidade no contexto real de uso [16,17].

Apesar da relevância desses processos, observa-se que a literatura ainda apresenta lacunas no que se refere à descrição sistematizada das etapas de refinamento tecnológico após validação inicial. De modo geral, os estudos concentram-se na construção e validação de instrumentos e sistemas, sem apresentar posteriormente a maturação da tecnologia nas versões subsequentes após as recomendações dos especialistas [7]. Nesse sentido, o presente estudo contribui ao descrever as alterações realizadas no *software*, evidenciando o refinamento como etapa fundamental no ciclo de desenvolvimento tecnológico em saúde.

A evolução do e-TEORISC® também pode ser compreendida à luz de sua trajetória de utilização em diferentes investigações. O estudo de construção e validação inicial do sistema estabeleceu as bases conceituais e estruturais da tecnologia, indicando sua adequação quanto aos atributos de qualidade avaliados [11]. Posteriormente, outras investigações exploraram a utilização do e-TEORISC® no contexto do cuidado em enfermagem, empregando-o como suporte à organização do cuidado e evidenciando seu potencial para a sistematização da assistência [18,19]. Esses estudos, em conjunto, demonstram que o e-TEORISC® não se restringe a um produto tecnológico isolado, mas se configura como uma ferramenta em contínuo processo de desenvolvimento e validação no campo da enfermagem.

No âmbito da APS, a utilização de tecnologias como o e-TEORISC® pode contribuir para a organização do cuidado longitudinal, a identificação precoce de riscos e a implementação de intervenções mais direcionadas, aspectos fundamentais para o enfrentamento das doenças cardiovasculares [20]. Considerando o papel da APS como coordenadora do cuidado nas redes de atenção, ferramentas estruturadas podem apoiar o registro sistemático das informações, a priorização de casos e o acompanhamento contínuo dos usuários [21]. Além disso, a integração do PE no sistema pode favorecer a organização do trabalho e a padronização das práticas assistenciais [15]. Contudo, sua utilização no contexto real depende da adequação aos fluxos de trabalho e da integração com outros sistemas de informação em saúde.

Assim, os achados deste estudo destacam a importância de compreender o desenvolvimento de tecnologias em saúde como um processo, no qual

etapas de validação e refinamento se articulam na busca por maior qualidade e aplicabilidade. Ao descrever de forma detalhada as modificações implementadas após validação por especialistas, este estudo explicita como evidências avaliativas podem ser traduzidas em alterações concretas na estrutura de sistemas digitais em saúde, aspecto ainda pouco explorado na literatura.

Recomenda-se a realização de estudos voltados à avaliação da usabilidade, aceitabilidade e efetividade do e-TEORISC® em contexto real de uso, com a participação de enfermeiros da APS. Também são pertinentes investigações sobre a consistência teórico-clínica do sistema, interoperabilidade, desempenho, segurança e escalabilidade, contribuindo para o aprimoramento contínuo da tecnologia e para a consolidação de sua aplicabilidade na prática clínica.

Este estudo apresenta limitações que devem ser consideradas. Por se tratar de um relato técnico-científico sobre o refinamento do e-TEORISC®, não foram realizadas avaliações formais de usabilidade, aceitabilidade, desempenho computacional, efetividade clínica ou impacto assistencial da versão refinada. Embora os testes internos tenham demonstrado o funcionamento adequado das funcionalidades implementadas, eles se restringiram à verificação técnica da aplicação, sem a participação de usuários finais. Além disso, o processo de refinamento foi conduzido pelos próprios desenvolvedores da tecnologia, o que pode introduzir vieses na análise das recomendações e na implementação das modificações. Essas limitações são inerentes ao estágio de desenvolvimento da tecnologia e reforçam a necessidade de estudos em contexto real de uso para ampliar as evidências sobre sua aplicabilidade.

5 CONCLUSÕES

O refinamento do e-TEORISC® resultou em modificações estruturais e funcionais que reorganizaram o fluxo do sistema com base no PE, incorporaram a estratificação de risco cardiovascular e aprimoraram a interface e a organização das informações clínicas, tornando a versão atual mais integrada e alinhada ao cuidado de pessoas com risco cardiovascular. Ao descrever de forma sistematizada as alterações implementadas após a validação por especialistas, este estudo evidencia o refinamento tecnológico como etapa fundamental do desenvolvimento de sistemas digitais em saúde e contribui para ampliar a transparência desse processo. Embora os resultados demonstrem avanços na estrutura e funcionalidade do e-TEORISC®, permanecem necessárias investigações em contextos reais de uso para avaliar sua usabilidade, efetividade, desempenho, segurança e integração com sistemas de informação em saúde.

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

Agradecimentos. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio à pesquisa e pela concessão de bolsas.

Financiamento. O estudo contou com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), incluindo a concessão de bolsas de pesquisa.

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

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

Declaração de uso de IA. Os autores declaram o uso da ferramenta de Inteligência Artificial ChatGPT como apoio à redação e revisão linguística. A ferramenta foi empregada com a finalidade de aprimorar a clareza textual, coesão, adequação gramatical e estruturação das seções do artigo, bem como auxiliar na sistematização de ideias previamente elaboradas pelos autores. Ressalta-se que a utilização da ferramenta não envolveu a geração de dados, resultados, tabelas ou conclusões, nem substituiu a análise crítica, interpretação dos achados ou a construção intelectual do estudo. Todo o conteúdo científico, incluindo concepção, delineamento metodológico, análise e interpretação dos resultados, foi integralmente desenvolvido pelos autores, que assumem total responsabilidade pela precisão das informações, originalidade do texto, integridade científica e conformidade com os princípios éticos.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. WHO guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2019 [citado 2026 out 18]. 150 p. Disponível em: https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/c3c53f30-23cc-48d0-a3b5-c05ddd7f5349/content
2. Qi Y, Mohamad E, Azlan AA, Zhang C, Ma Y, Wu A. Digital Health Solutions for Cardiovascular Disease Prevention: Systematic Review. J Med Internet Res. 2025;27:e64981. doi: https://doi.org/10.2196/64981
3. Kong M, Zheng Z, Huang M, Huang S, Zhao X, Yu Y, et al. Risk factors for cardiovascular disease: epidemiology, screening, prevention, and therapeutic interventions. MedComm. 2026;7(8):e70869. doi: https://doi.org/10.1002/mco2.70869
4. Malta DC, Pinheiro PC, Teixeira RA, Machado IE, Santos FMD, Ribeiro ALP. Cardiovascular Risk Estimates in Ten Years in the Brazilian Population, a Population-Based Study. Arq Bras Cardiol. 2021;116(3):423-31. doi: https://doi.org/10.36660/abc.20190861

5. Grant JK, Javaid A, Carrick RT, Koester M, Kassamali AA, Kim CH, et al. Digital health innovation and artificial intelligence in cardiovascular care: a case-based review. NPJ Cardiovasc Health. 2024;1(1):26. doi: https://doi.org/10.1038/s44325-024-00020-y
6. Smigorowsky MJ, Sebastianski M, Sean McMurtry M, Tsuyuki RT, Norris CM. Outcomes of nurse practitioner-led care in patients with cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis. J Adv Nurs. 2020;76(1):81-95. doi: https://doi.org/10.1111/jan.14229
7. Liyanage A, Irfaan S, Moonesinghe L, Kasturiaratchi K, Perrin Franck C, Hussein R. Reporting Digital Health Implementations Based on the iCHECK-DH Guidelines and Checklist: Development of an Interactive Toolkit. J Med Internet Res. 2025;27:e74235. doi: https://doi.org/10.2196/74235
8. Tandon A, Cobb B, Centra J, Izmailova E, Manyakov NV, McClenahan S, et al. Human Factors, Human-Centered Design, and Usability of Sensor-Based Digital Health Technologies: Scoping Review. J Med Internet Res. 2024;26:e57628. doi: https://doi.org/10.2196/57628
9. Dehghani Mahmoodabadi A, Dehghan H, Kimiafar K, Karami M, Mousavi Baigi SF, Farsi Mehrabadi M. Usability evaluation methods for hospital information systems: a systematic review. BMC Health Serv Res. 2025;25(1):1540. doi: https://doi.org/10.1186/s12913-025-13745-y
10. Félix NDC, Barros ALBL, Nóbrega MML. Teoria de médio alcance de enfermagem para o cuidado no contexto de risco cardiovascular. Rev. Bras. Enferm. 2024;77(4):e20240190. doi: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2024-0190pt
11. Félix NDC, Carneiro RS, Pacheco LFR, Cunha BS, Cruz Neto J, Boness JA, et al. Software para o cuidado à pessoa com risco cardiovascular: construção e evidências de validade. Rev. Bras. Enferm. 2024;77(6):e20240276. doi: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2024-0276pt
12. Félix NDC, Carneiro RS, Pacheco LFR, Silva WM, Batista JON, Boness JA. e-TEORISC [programa de computador]. Titular: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Certificado de Registro de Programa de Computador, processo nº BR512025004713-4. Instituto Nacional da Propriedade Industrial; 2025. Data de criação: 9 abr. 2025. Certificado expedido em: 30 set. 2025.
13. Silva CR, Lopes RH, Martiniano CS, Silva ÍS, Uchôa SA. Digital health concept in primary health care (2020-2022): a study based on rodgers' evolutionary method. Bol Conjunt (BOCA) [Internet]. 2024 Jan 25;17(49):432–54. Disponível em: https://doi.org/10.5281/zenodo.10565467.
14. Nunes Seidel E, Valéria Rosa Lima M, Soares Seidel T, Ramos Almeida EG, Pires Ivo de Queiroz G, Vieira Almeida AL. Tecnologia digital aplicada no processo de enfermagem. Rev. Enferm. Atual In Derme. 2023;97((esp)):e023172. doi: https://doi.org/10.31011/reaid-2023-v.97-n.(esp)-art.1820
15. Brasil. Conselho Federal de Enfermagem. Resolução Cofen nº 736, de 17 de janeiro de 2024 [Internet]. Brasília: Cofen; 2024 [citado 2026 out 18]. Disponível em: https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-736-de-17-de-janeiro-de-2024/
16. International Organization for Standardization (ISO). ISO/IEC 25010:2023 Systems and software engineering: Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE): Product quality model. Geneva: ISO; 2023.
17. Petri V, Antoine T, Emma B, Hervé H, Emma F, Hana V. Clinical data integration and processing challenges in healthcare caused by contemporary software design. Digit Health. 2025;11:20552076251374233. doi: https://doi.org/10.1177/20552076251374233
18. Cruz Neto J, Cavalcante TF, Félix NDC, Moreira RP. Programa em saúde cardiovascular baseado no e-TEORISC com estudantes universitários: protocolo de um ensaio clínico. Rev. Gaúcha Enferm. 2024;45(spe1):e20240160. doi: https://doi.org/10.1590/1983-1447.2024.20240160.pt
19. Cruz Neto J. Efetividade da consulta de Enfermagem baseada na Teoria de Félix na melhora do risco de função cardiovascular prejudicada: ensaio clínico randomizado e teorização [dissertação]. Redenção: Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira; 2024. 248 f. Disponível em: https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/7751
20. World Health Organization. Global strategy on digital health 2020–2025 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2021 [citado 2026 out 18]. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240020924
21. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Atenção Básica [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2012 [citado 2026 nov 24]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_atencao_basica.pdf

NOTAS EDITORIAIS

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

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

SBIS Sociedade Brasileira de Informática em Saúde