



REGRAS COMPUTACIONAIS PARA O PROCESSO DE ENFERMAGEM EM CUIDADOS PALIATIVOS ONCOLÓGICOS: RELATO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

COMPUTATIONAL RULES FOR THE NURSING PROCESS IN ONCOLOGY PALLIATIVE CARE: A TECHNOLOGICAL INNOVATION REPORT

REGLAS COMPUTACIONALES PARA EL PROCESO DE ENFERMERÍA EN CUIDADOS PALIATIVOS ONCOLÓGICOS: INFORME DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Alex Sandro de Azeredo Siqueira¹

Vanessa Gomes da Silva¹

Renata Carla Nencetti Pereira Rocha¹

Nathalia de Paula Albuquerque Guimarães¹

Eliana David da Silva¹

Ângela Coe Camargo da Silva¹

ORCID: 0000-0002-6678-4499

ORCID: 0000-0003-3438-3401

ORCID: 0000-0003-1053-6231

ORCID: 0000-0002-3800-546X

ORCID: 0000-0003-4665-7545

ORCID: 0000-0001-8594-3275

¹ Instituto Nacional de Câncer (INCA), Hospital do Câncer IV (HC IV).
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Como citar: Siqueira ASA, Silva VG, Rocha RCNP, Guimarães NPA, Silva ED, Silva ACC. Computational rules for the nursing process in oncology palliative care: a technological innovation report. Online Braz J Nurs. 2026;25(Suppl 1):e20267082. <https://doi.org/10.17665/1676-4285.20267082>

RESUMO

Objetivo: Descrever o desenvolvimento, a arquitetura e a construção da base de conhecimento de um sistema de regras computacionais para apoio à decisão no Processo de Enfermagem em Cuidados Paliativos Oncológicos. **Método:** Relato de inovação tecnológica norteado pelo SQUIRE 2.0, referente ao desenvolvimento iterativo e participativo da plataforma PaliPEV em ambiente *low-code* (AppSheet®/Google Sheets®). A base de conhecimento foi elaborada pela Comissão do Processo de Enfermagem ao longo de 11 reuniões técnico-científicas, fundamentando-se nas teorias de Horta e Kolcaba e em uma dissertação de mestrado. Definiram-se 31 diagnósticos da NANDA-I alinhados aos resultados da NOC, intervenções da NIC e prescrições, além do uso das escalas de Braden, Morse, Karnofsky e da Escala de Avaliação de Sintomas de Edmonton. Estudo aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa. **Resultados:** Após auditoria, identificaram-se 36.448 Processos de Enfermagem válidos distribuídos em 3.193 prontuários (matrículas), com 71.969 associações automáticas e completude da taxonomia NANDA-I superior a 99,7% nos três cenários avaliados. A estratégia foi complementada pela plataforma PaliEducativa (35.876 acessos; 2.280 certificados emitidos), permitindo à instituição alcançar a certificação Ouro em programa de qualidade do Processo de Enfermagem. **Conclusão:** O desenvolvimento iterativo, fundamentado em bases teóricas e dados empíricos, mostrou-se viável para o apoio à decisão no Processo de Enfermagem em Cuidados Paliativos Oncológicos, apresentando potencial para aplicação de aprendizado de máquina.

Descritores: Processo de Enfermagem; Cuidados Paliativos; Informática em Enfermagem; Sistemas de Apoio a Decisões Clínicas; Tecnologia Biomédica; Sistemas de Informação em Saúde.

ABSTRACT

Objective: To describe the development, architecture, and construction of the knowledge base of a computational rule-based system for decision support in the Nursing Process in Oncology Palliative Care. **Method:** A technological innovation report guided by the SQUIRE 2.0 framework, concerning the iterative and participatory development of the PaliPEV platform in a *low-code* environment (AppSheet®/Google Sheets®). The knowledge base was developed by the Nursing Process Committee across 11 technical-scientific meetings, grounded in Horta's and Kolcaba's theories and a master's thesis. Thirty-one NANDA-I diagnoses were defined and aligned with NOC outcomes, NIC interventions, and nursing prescriptions, alongside the use of the Braden, Morse, and Karnofsky scales and the Edmonton Symptom Assessment System. The study was approved by a Research Ethics Committee. **Results:** Following an audit, 36,448 valid Nursing Processes distributed across 3,193 medical records (registrations) were identified, featuring 71,969 automatic associations and NANDA-I taxonomy completeness exceeding 99.7% across the three evaluated scenarios. The strategy was complemented by the PaliEducativa platform (35,876 accesses; 2,280 certificates issued), enabling the institution to achieve Gold Certification in a Nursing Process quality program. **Conclusion:** Grounded in theoretical foundations and empirical data, the iterative development proved feasible for decision support in the Nursing Process in Oncology Palliative Care, demonstrating potential for machine learning application.

Descriptors: Nursing Process; Palliative Care; Nursing Informatics; Clinical Decision Support Systems; Biomedical Technology; Health Information Systems.

RESUMEN

Objetivo: Describir el desarrollo, la arquitectura y la construcción de la base de conocimiento de un sistema computacional basado en reglas para el soporte a la toma de decisiones en el Proceso de Enfermería en Cuidados Paliativos Oncológicos. **Método:** Informe de innovación tecnológica guiado por la directriz SQUIRE 2.0, referente al desarrollo iterativo y participativo de la plataforma PaliPEV en un entorno de bajo código (*low-code*, AppSheet®/Google Sheets®). La base de conocimiento fue desarrollada por la Comisión del Proceso de Enfermería a lo largo de 11 reuniones técnico-científicas, fundamentada en las teorías de Horta y Kolcaba y en una tesis de maestría. Se definieron 31 diagnósticos NANDA-I, alineados con resultados NOC, intervenciones NIC y prescripciones de enfermería, sumados al uso de las escalas de Braden, Morse y Karnofsky, y al Sistema de Evaluación de Síntomas de Edmonton. El estudio fue aprobado por un Comité de Ética en Investigación. **Resultados:** Tras una auditoría, se identificaron 36.448 Procesos de Enfermería válidos distribuidos en 3.193 historias clínicas (registros), con 71.969 asociaciones automáticas y una completitud de la taxonomía NANDA-I superior al 99,7% en los tres escenarios evaluados. La estrategia se complementó con la plataforma PaliEducativa (35.876 accesos; 2.280 certificados emitidos), lo que permitió a la institución alcanzar la Certificación Oro en un programa de calidad del Proceso de Enfermería. **Conclusión:** Fundamentado en bases teóricas y datos empíricos, el desarrollo iterativo demostró ser factible para el soporte a la toma de decisiones en el Proceso de Enfermería en Cuidados Paliativos Oncológicos, mostrando potencial para la aplicación de aprendizaje automático.

Descriptores: Proceso de Enfermería; Cuidados Paliativos; Informática en Enfermería; Sistemas de Soporte a las Decisiones Clínicas; Tecnología Biomédica; Sistemas de Información en Salud.

Editores:

Rosimere Ferreira Santana (ORCID: 0000-0002-4593-3715)
Geilsa Soraia Cavalcanti Valente (ORCID: 0000-0003-4488-4912)
Patricia dos Santos Claro Fuly (ORCID: 0000-0002-0644-6447)

Editora:

Escola de Enfermagem Aurora de Afonso Costa – UFF
Rua Dr. Celestino, 74 – Centro, CEP: 24020-091 – Niterói, RJ, Brasil
E-mail da revista: objn.cme@id.uff.br

Autor Correspondente:

Alex Sandro de Azeredo Siqueira
E-mail: assiqueira@inca.gov.br

O que já se sabe:

- Sistemas de apoio à decisão clínica baseados em regras reduzem a variabilidade do cuidado e auxiliam o raciocínio diagnóstico em enfermagem.
- Plataformas *low-code* ampliam o desenvolvimento de tecnologias em saúde em instituições com escassez de recursos de tecnologia da informação.
- Há carência de publicações sobre sistemas de apoio à decisão aplicados ao Processo de Enfermagem em cuidados paliativos oncológicos no âmbito do serviço público.

O que este artigo acrescenta:

- A integração das taxonomias NANDA-I, NOC e NIC às teorias de Horta e Kolcaba em um motor de regras viabiliza a geração automática de um planejamento de enfermagem multidimensional.
- Uma arquitetura relacional com separação entre a base de conhecimento e os registros assistenciais permite a atualização contínua do conhecimento clínico sem comprometer o histórico de dados.
- Demonstra-se a exequibilidade da construção, em ambiente *low-code* e em cenário real de assistência no SUS, de um sistema que suportou 36.448 Processos de Enfermagem para 3.193 pacientes, atingindo completude da NANDA-I superior a 99,7%.

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por Cuidados Paliativos Oncológicos e a elevada complexidade assistencial dessa população evidenciam a necessidade de ferramentas tecnológicas capazes de operacionalizar o Processo de Enfermagem em larga escala. O Processo de Enfermagem, fundamentado na Teoria das Necessidades Humanas Básicas de Wanda Horta⁽¹⁾, constitui o principal método científico para a organização do cuidado profissional. Ele engloba a avaliação clínica, a identificação de diagnósticos, o planejamento de resultados, a implementação de intervenções e a avaliação de desfechos, sendo operacionalizado por sistemas de classificação padronizados (NANDA-I, NOC e NIC) e regulamentado no Brasil pela Resolução COFEN nº 736/2024^(2,3).

Embora sistemas computacionais voltados à operacionalização do Processo de Enfermagem já estejam consolidados em diferentes contextos assistenciais, a ausência dessas tecnologias em determinados serviços favorece a ocorrência de registros variáveis e incompletos. Tal lacuna sobrecarrega a cognição do enfermeiro e compromete a continuidade do cuidado⁽⁴⁾.

Os sistemas de apoio à decisão clínica baseados em regras computacionais consistem em uma abordagem bem estabelecida para mitigar a variabilidade clínica e direcionar o raciocínio diagnóstico⁽⁵⁾. Todavia, uma revisão de escopo recente identificou que os sistemas de apoio à decisão voltados ao Processo de Enfermagem atualmente disponíveis apresentam conformidade limitada com os padrões internacionais recomendados para o seu desenvolvimento. Em contrapartida, a utilização de plataformas *low-code* para o desenvolvimento de sistemas de saúde tem expandido o acesso à tecnologia em cenários institucionais com restrições de recursos de Tecnologia da Informação (TI), viabilizando a participação ativa dos profissionais de saúde no processo de inovação tecnológica⁽⁶⁻⁸⁾.

Estudos que abordam a concepção e a estruturação de bases de conhecimento para sistemas de apoio à decisão no Processo de Enfermagem têm priorizado diagnósticos específicos — como a hipertermia pediátrica e o cuidado em enfermagem psiquiátrica —, orientando tais bases em diretrizes clínicas e terminologias padronizadas; contudo, negligenciam a incorporação explícita de teorias de enfermagem como eixo norteador do cuidado^(9,10). Da mesma forma, propostas de *framework* conceitual para a arquitetura

desses sistemas habitualmente não contemplam teorias de enfermagem como alicerce estrutural⁽¹¹⁾.

No domínio dos cuidados paliativos, revisões recentes sinalizam o potencial das tecnologias digitais para aprimorar a avaliação de sintomas, a comunicação interprofissional e a documentação clínica⁽¹²⁻¹⁴⁾. Diante da ausência de um sistema estruturado no INCA/HC IV para a operacionalização do Processo de Enfermagem em Cuidados Paliativos Oncológicos, aliada à carência de publicações relativas a essa temática em instituições públicas, desenvolveu-se a plataforma PaliPEV. Essa solução fundamenta-se na integração entre teorias de enfermagem, taxonomias padronizadas e tecnologia *low-code* como estratégia para estruturar e qualificar o registro da assistência.

Objetivo

Descrever o desenvolvimento, a arquitetura e o processo de construção da base de conhecimento clínico de um sistema de regras computacionais para apoio à decisão no Processo de Enfermagem em Cuidados Paliativos Oncológicos.

MÉTODO

Delineamento do estudo

Adotou-se o *SQUIRE 2.0* para orientar a estruturação e o relato das iniciativas de melhoria da qualidade e inovação em saúde, garantindo a comunicação transparente do processo de desenvolvimento e dos resultados alcançados⁽¹⁵⁾, em alinhamento aos princípios da ciência da melhoria para o estabelecimento de medidas de desempenho assistencial⁽¹⁶⁾. Como a plataforma PaliPEV constitui também um produto tecnológico, seu desenvolvimento foi adicionalmente fundamentado na *Design Science Research Methodology* (DSRM)⁽¹⁷⁾. Suas etapas orientaram o estudo da seguinte forma: (1) Identificação do problema e motivação: constatação da lacuna assistencial e tecnológica representada pela ausência de um Processo de Enfermagem estruturado nos três cenários do Hospital do Câncer IV (HC IV); (2) Definição dos objetivos da solução: seleção e integração dos referenciais teóricos e das taxonomias de enfermagem; (3) Desenho e desenvolvimento: construção da arquitetura tecnológica relacional e do motor de regras computacionais; (4) Demonstração: implantação

e operação nos três cenários assistenciais; (5) Avaliação: refinamento iterativo pautado na usabilidade pelos enfermeiros de cada contexto; e (6) Comunicação: elaboração do presente relato.

Contexto institucional

O estudo foi conduzido no Instituto Nacional de Câncer (INCA), especificamente no Hospital do Câncer IV (HC IV), unidade de referência nacional em Cuidados Paliativos Oncológicos, que compreende as modalidades de Internação Hospitalar, Assistência Domiciliar e Ambulatório. A motivação para a inovação residia na inexistência de um sistema estruturado para a operacionalização integrada do Processo de Enfermagem entre essas três frentes.

A plataforma PaliPEV foi concebida pela Comissão do Processo de Enfermagem do HC IV para atuar como um sistema de apoio à decisão clínica, destinado a enfermeiros assistenciais, residentes e fellows da unidade. O sistema orienta a tomada de decisão ao sugerir diagnósticos de enfermagem, condutas e prescrições — cabendo exclusivamente ao enfermeiro a validação e a decisão final sobre sua aplicação. Além disso, calcula automaticamente as pontuações das escalas de Braden e Morse a partir dos itens inseridos e gera, de forma automatizada, planilhas de dados, dashboards gerenciais e o documento final de prescrição em formato PDF. Salienta-se que a dissertação de mestrado que fundamentou a seleção inicial dos diagnósticos NANDA-I⁽¹⁸⁾ consistiu em um levantamento clínico prévio, sem propor ou testar um sistema informatizado. Portanto, este manuscrito configura o primeiro relato científico sobre a plataforma PaliPEV.

Arquitetura tecnológica e registros

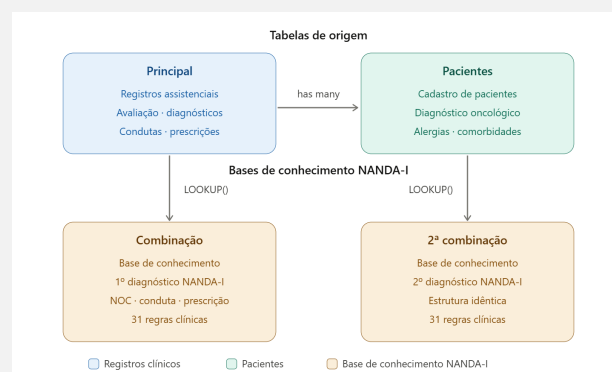
A plataforma PaliPEV foi desenvolvida no ambiente AppSheet® (Google LLC), integrada ao Google Sheets® (Google Workspace®), e registrada como aplicativo junto à Google LLC após a confirmação de sua implantação. O AppSheet® é uma plataforma *no-codellow-code* que possibilita a criação de aplicativos móveis e web tendo planilhas como fonte de dados. Oferece editor visual, expressões nativas para lógica condicional e automações, além de integração nativa com o ecossistema Google Workspace®⁽¹⁹⁾. Essas expressões nativas constituem a base estrutural do motor de regras computacionais.

O banco de dados do sistema é composto por quatro tabelas relacionais (Figura 1): (1) PRINCIPAL: armazena os registros assistenciais; (2) PACIENTES: realiza o cadastro dos usuários; (3) COMBINAÇÃO e (4) 2ª COMBINAÇÃO: atuam como bases de conhecimento para o primeiro e o segundo diagnósticos, respectivamente. A relação *has many* entre as tabelas PRINCIPAL e PACIENTES, bem como as consultas às bases de conhecimento efetuadas por meio das funções *LOOKUP()* e *SELECT()*, estão ilustradas na Figura 1.

A tabela 2ª COMBINAÇÃO, representativa da estrutura de ambas as bases de conhecimento, contém cinco colunas: diagnóstico NANDA-I, resultado NOC (campo-chave), conduta do enfermeiro, prescrição de enfermagem e número da linha. A conduta e a prescrição correspondem a

Intervenções de Enfermagem (NIC): a conduta refere-se à intervenção executada pelo próprio enfermeiro no momento do atendimento, enquanto a prescrição destina-se à equipe de enfermagem subsequente, assegurando a continuidade do cuidado. A tabela PRINCIPAL possui cinco ações configuradas: *NOVA EVOLUÇÃO*, *Add*, *Delete*, *Edit* e *View Ref (PACIENTE)*.

Figura 1 – Arquitetura do banco de dados da plataforma PaliPEV: quatro tabelas relacionais, relação *has many* entre PRINCIPAL e PACIENTES e consultas às bases de conhecimento via *LOOKUP()* e *SELECT()*. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2026



Fonte: elaborada pelos autores, 2026.

Interface clínica

A interface do aplicativo é organizada em dois módulos principais: (1) Módulo PACIENTES (Figura 2A): exibe os usuários distribuídos por leito e andar, contendo informações sobre diagnóstico oncológico, progressão da doença, origem da internação, alergias e comorbidades; e (2) Módulo EVOLUIR/PRESCREVER (Figura 2B): apresenta os registros organizados cronologicamente, dispondo de filtro lateral temporal e campos para identificação de leito, paciente, profissional (servidor), diagnóstico oncológico e progressão da doença.

A entrada de dados é realizada exclusivamente de forma manual pelo próprio enfermeiro, diretamente no módulo EVOLUIR/PRESCREVER, mediante digitação e seleção em campos estruturados (listas suspensas e caixas de seleção múltipla), respeitando a sequência das etapas do Processo de Enfermagem fundamentadas na Teoria das Necessidades Humanas Básicas de Horta.

Motor de regras computacionais

O motor de regras é operacionalizado por funções nativas da plataforma AppSheet®, categorizadas em quatro eixos funcionais (Quadro 1). As regras de associação consultam automaticamente as tabelas COMBINAÇÃO e 2ª COMBINAÇÃO por meio das funções *LOOKUP()* e *SELECT()*.

A plataforma opera por meio de regras computacionais determinísticas programadas nativamente. A cada nova associação entre diagnóstico, resultado, conduta e prescrição efetuada pelos enfermeiros, a base de conhecimento é alimentada de maneira estruturada e padronizada, consolidando um repositório de dados robusto, de elevada

completude e clinicamente curado. Essa estruturação contínua estabelece o alicerce para a futura incorporação de algoritmos de inteligência artificial — etapa não implementada na versão atual, mas cuja preparação de dados se encontra em andamento, conforme detalhado na seção *Discussão*.

Figura 2 – Interface clínica da plataforma PaliPEV: (A) módulo Pacientes e (B) módulo Evoluir/Prescrever. Dados fictícios anonimizados para fins de publicação. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2026

(A) Módulo Pacientes

Leito	Paciente	Diagnóstico oncológico	Progressão	Origem	Alergias
3201	Paciente A	Ca de mama	Ossos, pulmão	P.A HC-I	Nega
3601	Paciente B	Ca de pulmão	Pulm., SNC	P.A HC-II	HAS
3701	Paciente C	Ca de colo do útero	Local, linfonodos	Ambulatório	DM, HAS
3802	Paciente D	Ca de próstata	Óssea	P.A HC-III	Nega
3401	Paciente E	Ca de pâncreas	Fígado, perit.	P.A HC-I	Morfina
3302	Paciente F	Ca de reto	Local	Internação	Nega

(B) Módulo Evoluir/Prescrever

Leito	Paciente	Servidor	Diagnóstico	Progressão
3801	Pac. A — ID	Enfermeira A	Ca mama bilateral	LFN, perit.
3801	Pac. A — ID	Enfermeira B	Ca mama bilateral	LFN, perit.
3701	Pac. B — ID	Enfermeira C	Ca colo de útero	Local, LFN
3601	Pac. C — ID	Enfermeira A	Ca pâncreas	Local, pulmão
3102	Pac. D — ID	Enfermeira D	Ca orofaringe	SNC, local
3302	Pac. E — ID	Enfermeira B	Ca reto	Óssea

Fonte: elaborada pelos autores, 2026.

Quadro 1 – Categorias funcionais do motor de regras computacionais da plataforma PaliPEV. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2026

Categoria	Funções principais	Aplicação clínica
Associação diagnóstico–resultado–conduta–prescrição	<i>LOOKUP()</i> , <i>SELECT()</i> , <i>REF_ROWS()</i>	Busca automática do resultado NOC e das intervenções NIC (conduta executada e prescrição para o enfermeiro subsequente) nas tabelas COMBINAÇÃO / 2ª COMBINAÇÃO
Alertas clínicos por limiares	<i>IF()</i> , <i>IFS()</i> , <i>AND()</i> , <i>OR()</i>	Alertas para EVA ≥ 7 , KPS ≤ 30 , ansiedade ≥ 5 , constipação ≥ 3 dias
Cálculo automatizado de escalas	<i>SUM()</i> , funções nativas de formulário	Braden e Morse calculados automaticamente dos itens individuais
Automação e geração documental	Bots <i>ADDS_ONLY</i> , Templates Google Docs®	Prescrição em PDF; notificação por e-mail a cada novo registro PRINCIPAL

EVA: Escala Visual Analógica; KPS: Karnofsky Performance Status.

Fonte: elaborado pelos autores, 2026.

Processamento e análise dos dados

Por meio de auditoria, consideraram-se válidos todos os Processos de Enfermagem registrados na plataforma PaliPEV entre setembro de 2024 e maio de 2026, sem

Construção da base de conhecimento clínico

A base de conhecimento foi desenvolvida pela Comissão do Processo de Enfermagem (composta por seis enfermeiros) ao longo de 11 reuniões técnico-científicas. Nesses encontros iniciais, estabeleceram-se os referenciais teóricos norteadores: a Teoria das Necessidades Humanas Básicas, de Wanda Horta⁽¹⁾, como sustentação para o Processo de Enfermagem, e a Teoria do Conforto, de Katharine Kolcaba⁽²⁰⁾, como eixo orientador das prescrições. As associações entre diagnósticos, resultados, condutas e prescrições foram pactuadas e validadas por consenso técnico entre os membros da comissão.

A seleção das terminologias baseou-se em estudo prévio voltado à construção e à validação coletiva de um instrumento de avaliação de enfermagem oncológica em cuidados paliativos exclusivos, fundamentado nas taxonomias NANDA-I, NOC e NIC⁽¹⁸⁾. A partir desse levantamento, identificaram-se os 31 diagnósticos de enfermagem da NANDA-I⁽²⁾ prioritários para a população em cuidados paliativos oncológicos. Para cada diagnóstico, a comissão alinhou o Resultado de Enfermagem (NOC)⁽²¹⁾ esperado e as Intervenções de Enfermagem (NIC)⁽²²⁾ correspondentes, diferenciando a *conduta* (executada pelo próprio enfermeiro) da *prescrição* (destinada à continuidade do cuidado pela equipe subsequente), com suporte nas ligações estabelecidas entre as classificações⁽²³⁾ e categorizando as prescrições conforme as dimensões do conforto de Kolcaba.

Ademais, incorporaram-se escalas padronizadas de avaliação clínica: a Escala de Braden, para risco de lesão por pressão^(24,25); a *Morse Fall Scale*, para risco de quedas^(26,27); o *Karnofsky Performance Status* (KPS), para avaliação da capacidade funcional^(28,29); e o *Edmonton Symptom Assessment System* (ESAS-r), para mensuração de sintomas^(30,31).

exclusão de registros no período. Os dados assistenciais foram consolidados e tratados no aplicativo Google Sheets®, com o auxílio da ferramenta de inteligência artificial generativa Gemini (Google LLC) na estruturação de fórmulas para contagem, soma e cálculo de completude. A comple-

tude foi definida operacionalmente como o percentual de Processos de Enfermagem com diagnóstico(s) NANDA-I devidamente preenchido(s) em relação ao total de registros gerados na tabela PRINCIPAL durante o período analisado. A ferramenta também prestou suporte na elaboração de relatórios descritivos preliminares.

Todas as fórmulas e os valores numéricos gerados foram individualmente revisados e auditados de forma manual pelos autores, que assumem total responsabilidade pela exatidão dos dados apresentados. A análise estatística foi do tipo descritiva, utilizando frequências absolutas e relativas.

Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do INCA (CEP/INCA) sob o Parecer nº 5.812.349 (CAAE nº 87834025.7.0000.5274), em estrita observância à Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais — LGPD (Lei nº 13.709/2018).

A análise dos registros assistenciais (Processos de Enfermagem na plataforma PaliPEV) caracterizou o uso secundário de dados de rotina institucional previamente existentes, sem intervenção ou contato direto com os pacientes. Os dados foram devidamente anonimizados para fins de análise e publicação, em conformidade com o Artigo 7º, inciso IV, da

LGPD (tratamento de dados para realização de estudos por órgão de pesquisa) e atendendo aos critérios de dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) individual, conforme previsto pela Resolução CNS nº 466/2012 para pesquisas em bancos de dados consolidados de risco mínimo.

RESULTADOS

A base de conhecimento resultante compreende 31 diagnósticos de enfermagem da NANDA-I distribuídos em seis domínios clínicos prioritários (Tabela 1), mapeados para os Resultados da NOC e para as Intervenções da NIC — diferenciando a conduta executada pela equipe no momento do atendimento da prescrição destinada ao enfermeiro subsequente —, sendo estas categorizadas em quatro dimensões do conforto de Kolcaba.

Após auditoria, identificaram-se 36.448 Processos de Enfermagem válidos, distribuídos entre os três cenários assistenciais e correspondentes a 3.193 prontuários (marcadas únicas). O sistema processou automaticamente 71.969 associações do tipo *diagnóstico* → *resultado* → *conduta* → *prescrição*, atingindo completude da taxonomia NANDA-I superior a 99,7% em todos os cenários (Tabela 2). Os dados apresentados na Tabela 2 foram consolidados conforme detalhado na subseção *Processamento e análise dos dados*.

Tabela 1 – Distribuição dos 31 diagnósticos NANDA-I por domínio clínico. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2026

Domínio clínico	Exemplos representativos
Conforto	Conforto físico prejudicado (00380); Dor crônica (00255); Dor aguda (00132); Síndrome do conforto no fim da vida (00342)
Segurança e proteção	Risco de queda no adulto (00303); Integridade da pele prejudicada (00046); Risco de integridade da pele (00047); Risco de infecção (00004); Risco de aspiração (00039); Risco de sangramento (00374)
Atividade e funcionalidade	Mobilidade física prejudicada (00085); Habilidade de deambular (00365); Autocuidado (00331); Sono (00337); Padrão respiratório ineficaz (00032)
Eliminação	Eliminação intestinal prejudicada (00344); Diarreia (00424); Eliminação urinária (00016); Volume de líquidos inadequado (00421)
Enfrentamento e aspectos psicossociais	Ansiedade excessiva (00400); Confusão aguda (00128); Autogestão da saúde (00276); Imagem corporal (00497); Bem-estar espiritual (00454); Resiliência (00210); Conforto psicológico (00379)
Nutrição, sintomas e suporte	Náusea (00384); Volume de líquidos excessivo (00026); Carga de cuidados (00366); Rede de apoio (00358); Autoestima (00482)

Fonte: elaborada pelos autores, 2026

Tabela 2 – Associações NANDA-NOC geradas automaticamente, segundo os principais diagnósticos. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2026 (n = 71.969)

Diagnóstico NANDA-I	Resultado NOC (automático)	Domínio	n associações
Conforto físico prejudicado (00380)	Estado de conforto	Conforto	19.765
Risco de queda no adulto (00303)	Ambiente de cuidado seguro	Segurança	6.521
Integridade da pele prejudicada (00046)	Integridade tissular	Segurança	5.918
Mobilidade física prejudicada (00085)	Mobilidade	Funcionalidade	4.626
Padrão respiratório ineficaz (00032)	Estado respiratório	Funcionalidade	4.512
Ansiedade excessiva (00400)	Controle da ansiedade	Psicossocial	3.509
Eliminação intestinal prejudicada (00344)	Eliminação intestinal	Eliminação	3.218
Demais 24 diagnósticos	—	Variados	23.900
Total	—	—	71.969

Fonte: elaborada pelos autores, 2026

Alcance da estratégia

A estratégia assistencial foi complementada pela plataforma educacional PaliEducativa, voltada à capacitação das equipes, a qual registrou 35.876 acessos e emitiu 2.280 certificados no período analisado.

A PaliEducativa deu suporte ao processo de ensino-aprendizagem do Processo de Enfermagem entre os enfermeiros da instituição. Após a implantação, as atividades assistenciais passaram a ser norteadas pelos dados gerados na plataforma PaliPEV, tanto pelos resultados clínicos observados quanto pela gestão dos dados analisados, evidenciando a plena incorporação da base de conhecimento à prática cotidiana das equipes.

DISCUSSÃO

Este estudo descreveu o desenvolvimento da plataforma PaliPEV, um sistema de regras clínicas computacionais voltado ao apoio à decisão no Processo de Enfermagem em Cuidados Paliativos Oncológicos, implantado em ambiente real de produção (AppSheet®/Google LLC) e utilizado por 37 enfermeiros em três cenários assistenciais, sem constituir um estudo de validação formal.

No que tange à completude documental, os resultados obtidos com a PaliPEV — que alcançou completude da taxonomia NANDA-I superior a 99,7% em 36.448 Processos de Enfermagem — superam os índices relatados na literatura internacional para sistemas eletrônicos de documentação em enfermagem. Um estudo conduzido em três hospitais metropolitanos australianos identificou uma taxa média de preenchimento do formulário de admissão de enfermagem de 78,4% em 37.512 admissões, variando de 70,9% a 91,2% conforme a unidade hospitalar⁽³²⁾. Essa divergência sugere que a integração do motor de regras computacionais ao próprio fluxo de trabalho — ao sugerir diagnóstico, resultado, conduta e prescrição no momento da evolução — contribui de forma mais efetiva para a completude documental do que a mera digitalização de formulários sem suporte ativo à decisão.

Um diferencial metodológico central da plataforma é a sua ancoragem teórica explícita: o Processo de Enfermagem operacionalizado fundamenta-se na Teoria das Necessidades Humanas Básicas de Wanda Horta⁽¹⁾, enquanto as prescrições são organizadas segundo as dimensões da Teoria do Conforto de Katharine Kolcaba (física, socioambiental, psíquicoespiritual e ambiental)⁽²⁰⁾. A integração entre sistemas de classificação padronizados (NANDA-I, NOC e NIC) e teorias de enfermagem no motor de regras representa uma inovação em relação a sistemas que aplicam terminologias padronizadas de forma isolada, assegurando que o planejamento gerado automaticamente contemple as necessidades multidimensionais dos usuários em cuidados paliativos.

Em alinhamento com experiências internacionais, a PaliPEV compartilha com sistemas como o Psy-KBCDSS e o Ped-NKB-Hyperthermia a estruturação da base de conhecimento fundamentada em taxonomias padronizadas e no conhecimento de especialistas⁽⁹⁻¹¹⁾. Distingue-se, todavia, por três aspectos fundamentais: a ancoragem simultânea em dois referenciais teóricos de enfermagem como eixos

organizadores de todo o Processo de Enfermagem, e não apenas de um diagnóstico específico; a distinção explícita entre conduta (executada no momento do atendimento) e prescrição (destinada ao turno subsequente), o que assegura a continuidade do cuidado entre equipes e cenários assistenciais; e a expressiva escala de utilização em cenário real de assistência — totalizando 36.448 Processos de Enfermagem aplicados a 3.193 pacientes —, superando os volumes usuais de estudos-piloto relatados na literatura.

Como vantagem adicional, a opção pelo desenvolvimento em ambiente *low-code* viabilizou a construção do sistema por enfermeiros especialistas sem a necessidade de uma equipe dedicada de TI, respondendo à demanda por democratização e ampliação do acesso a essas tecnologias em instituições com restrições orçamentárias⁽⁶⁻⁸⁾. Em contrapartida, como limitação comum a tais iniciativas, nenhuma dessas experiências — incluindo a PaliPEV — reporta a validação formal dos mapeamentos entre diagnósticos e resultados por um painel externo com cálculo do Índice de Validade de Conteúdo (IVC).

Para a prática clínica, a plataforma articula avaliação, diagnóstico, planejamento e prescrição em um fluxo contínuo, reduzindo a fragmentação frequentemente verificada no registro manual do Processo de Enfermagem. No âmbito da segurança do paciente, o cálculo automatizado das pontuações das escalas de Braden e Morse⁽²⁴⁻²⁷⁾ e os alertas por limiares clínicos ($EVA \geq 7$, $KPS \leq 30$, ansiedade ≥ 5 e constipação ≥ 3 dias) favorecem a identificação precoce do risco de lesão por pressão, quedas e exacerbação de sintomas, com potencial para antecipar intervenções em uma população oncológica paliativa altamente vulnerável a esses desfechos. Quanto à documentação, a distinção entre conduta e prescrição garante a rastreabilidade e a continuidade assistencial entre enfermeiros e turnos. Para a tomada de decisão profissional, o sistema preserva a autonomia do enfermeiro ao sugerir, e não impor, diagnósticos, condutas e prescrições — cabendo-lhe a decisão final —, o que mantém o julgamento clínico como elemento central do cuidado, respaldado pelo apoio computacional.

A arquitetura composta por quatro tabelas relacionais, com separação explícita entre a base de conhecimento e os registros assistenciais, permite a atualização independente da base teórica sem comprometer os dados históricos — atributo essencial em sistemas baseados em regras⁽⁵⁾. A replicação simétrica nas tabelas COMBINAÇÃO e 2ª COMBINAÇÃO reflete a realidade clínica dos pacientes em cuidados paliativos, que frequentemente apresentam múltiplas respostas humanas simultâneas.

O módulo PACIENTES disponibiliza o diagnóstico oncológico, a progressão da doença, as alergias e as comorbidades antes do início da consulta, concretizando o princípio de oferta da informação contextual no ponto de decisão⁽⁵⁾. O módulo EVOLUIR/PRESCREVER, organizado cronologicamente por data, facilita o acompanhamento longitudinal indispensável na assistência paliativa. O modelo de desenvolvimento participativo — no qual os próprios enfermeiros atuaram como agentes na formalização do conhecimento clínico e no refinamento iterativo de usabilidade — configurou um processo de *co-design* alinhado às melhores práticas de inovação tecnológica em saúde⁽⁶⁾.

Como reconhecimento externo de sua relevância e do caráter inovador da proposta, a instituição progrediu sucessivamente pelos níveis Bronze, Prata e Ouro do Programa de Certificação da Qualidade PRO-SAE-PE, concedido pelo Conselho Regional de Enfermagem do Rio de Janeiro (Coren-RJ), alcançando a categoria Ouro em abril de 2026⁽³³⁾. Essa certificação atesta a excelência na operacionalização do Processo de Enfermagem no hospital, em conformidade com a Resolução COFEN nº 736/2024⁽³⁾, e reforça a relevância dos indicadores institucionais como evidência complementar do desenvolvimento da plataforma PaliPEV.

As limitações deste estudo incluem o desenvolvimento e a validação do sistema em centro único (INCA/HC IV), o que restringe a generalização dos achados para outros serviços de cuidados paliativos oncológicos, especialmente aqueles com diferente infraestrutura de TI, perfil assistencial ou cultura organizacional; a ausência de comparação direta com sistemas computacionais alternativos; e a falta de validação formal das ligações NANDA-I–NOC por um painel externo com aplicação do IVC, o que se estabelece como prioridade para pesquisas futuras.

Ademais, o ambiente *low-code* apresenta restrições de escalabilidade para volumes massivos de dados significativamente superiores aos observados. O desempenho da plataforma permanece dependente da qualidade e da precisão do registro efetuado pelo enfermeiro, visto que o sistema não substitui o julgamento clínico na entrada dos dados. A base de conhecimento demanda atualizações periódicas para acompanhar as revisões das taxonomias NANDA-I, NOC e NIC e a evolução das evidências em cuidados paliativos oncológicos. Por fim, a plataforma ainda não possui interoperabilidade com o prontuário eletrônico institucional ou com outros sistemas de informação em saúde.

Atualmente, encontra-se em andamento a estruturação sistemática dos dados de avaliação inicial — anamnese, exame físico e escores das escalas de Braden e Morse — e dos registros em texto livre, com a finalidade específica de subsidiar um modelo preditivo de inteligência artificial. Esse modelo será capaz de sugerir diagnósticos, resultados esperados, condutas e prescrições de enfermagem, complementando o motor de regras determinístico em uso. O desenvolvimento do referido modelo preditivo já foi iniciado, em paralelo à consolidação contínua da base de dados robusta, estruturada e clinicamente curada que o fundamenta.

CONCLUSÃO

O presente relato descreveu o desenvolvimento itera-

tivo da plataforma PaliPEV, um sistema de regras clínicas computacionais voltado ao apoio à decisão no Processo de Enfermagem em Cuidados Paliativos Oncológicos, implantado em ambiente real de produção e utilizado inicialmente por 37 enfermeiros em três cenários assistenciais.

A integração entre as taxonomias NANDA-I, NOC e NIC e a Teoria do Conforto de Kolcaba na estruturação da base de conhecimento, somada à arquitetura relacional com separação de responsabilidades e ao *co-design* participativo conduzido por enfermeiros especialistas, constitui relevante contribuição metodológica para a informática em enfermagem.

O processamento de 71.969 associações automáticas — geradas pelo motor de regras determinístico descrito na subseção Motor de regras computacionais — e o alcance de uma completude da taxonomia NANDA-I superior a 99,7% (calculada conforme estabelecido na subseção Processamento e análise dos dados) evidenciam a viabilidade técnica da construção e da operacionalização do sistema em um contexto real do Sistema Único de Saúde (SUS) — ressaltando-se que não se tratou de uma avaliação formal de exequibilidade operacional, a qual demandaria um desenho metodológico específico com critérios de desfecho previamente definidos.

Por fim, a base de dados estruturada e clinicamente curada resultante desta inovação configura o substrato fundamental para o desenvolvimento em andamento de modelos de aprendizado de máquina e para a futura mineração de dados em enfermagem.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Foi utilizado o ChatGPT (OpenAI) e o Claude (Anthropic) como ferramentas de apoio à revisão linguística. O Gemini (Google LLC) foi utilizado no processamento dos dados, incluindo a geração de fórmulas de contagem, soma e cálculo de completude, bem como na elaboração de relatórios e textos descritivos preliminares. Todo o conteúdo científico, a análise, a interpretação dos resultados e a versão final do manuscrito foram revisados e aprovados pelos autores.

DISPONIBILIDADE DOS DADOS

Documentação técnica disponível mediante solicitação ao autor correspondente. Dados assistenciais armazenados em bases institucionais do INCA.

REFERÊNCIAS

1. Horta WA. Processo de enfermagem. São Paulo: EPU; 1979.
2. Herdman TH, Kamitsuru S, Lopes CT, organizers. NANDA International nursing diagnoses: definitions and classification 2024-2026. 13th ed. New York: Thieme; 2024.
3. Conselho Federal de Enfermagem (BR). Resolução Cofen nº 736, de 17 de janeiro de 2024. Dispõe sobre a implementação do Processo de Enfermagem em todo contexto socioambiental onde ocorre o cuidado de enfermagem. Brasília (DF): Cofen; 2024 [citado 2026 Jun 29]. Disponível em: <https://www.cofen.gov.br/res>

- olucao-cofen-no-736-de-17-de-janeiro-de-2024/
4. Lee RY, Knaplund C, Withall J, Bokhari SM, Cato KD, Rossetti SC. Variability in Nursing Documentation Patterns across Patients' Hospital Stays. *AMIA Annu Symp Proc.* 2024;2023:1037-1046. PMID: 38222368; PMCID: PMC10785899.
5. Khalil CA, Saab A, Rahme J, Bouaud J, Seroussi B. Capabilities of computerized decision support systems supporting the nursing process in hospital settings: a scoping review. *BMC Nurs.* 2025;24:677. <https://doi.org/10.1186/s12912-025-03272-w>. PMID: 40598308.
6. Rafner J, Dellermann D, Hjorth A, Verasztó D, Kampf CE, Mackay WE, et al. Deskillling, upskilling, and reskillling: a case for hybrid intelligence. *Morals Mach.* 2021;1(2):24-39. <https://doi.org/10.5771/2747-5174-2021-2-24>
7. Schlicht L, Wendsche J, Melzer M, Tschetsche L, Rösler U. Digital technologies in nursing: an umbrella review. *Int J Nurs Stud.* 2025;161:104950. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2024.104950>. PMID: 39603090.
8. Walzer S, Armbruster C, Mahler S, Farin-Glattacker E, Kunze C. Factors Influencing the Implementation and Adoption of Digital Nursing Technologies: Systematic Umbrella Review. *J Med Internet Res.* 2025;27:e64616. <https://doi.org/10.2196/64616>. PMID: 40743516.
9. Zhao Y, Hu J, Gu Y, Wan Y, Liu F, Ye C, Zhang X. Development and implementation of a pediatric nursing-clinical decision support system for hyperthermia: a pre- and post-test. *CIN Comput Inform Nurs.* 2021;40(2):131-137. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000812>. PMID: 34347639.
10. Ho KF, Chou PH, Chao JCJ, Hsu CY, Chung MH. Design and evaluation of a knowledge-based clinical decision support system for the psychiatric nursing process. *Comput Methods Programs Biomed.* 2021;207:106128. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2021.106128>. PMID: 34015737.
11. Lu SC, Brown RJ, Michalowski M. A Clinical Decision Support System Design Framework for Nursing Practice. *ACI Open.* 2021;5(2):e84-e93. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1736470>
12. Guo J, Dai Y, Chen F, Liu C, Jiang S, Hu Y, et al. Role of Digital Health on Palliative Care: Umbrella Review. *J Med Internet Res.* 2025;27:e72104. <https://doi.org/10.2196/72104>. PMID: 41151049.
13. Zhang Y, Zhou C, Xing Y, Liu Y, Sun J, Luan W. Application of digital technology intervention in palliative care: a scoping review. *BMC Palliat Care.* 2025;24:31. <https://doi.org/10.1186/s12904-025-01963-4>. PMID: 41345868.
14. Tan YH, Xue L, Wei M, HuiMin X, Yang W, Yan G. A scoping review of digital technology applications in palliative care. *BMC Palliat Care.* 2024;23:290. <https://doi.org/10.1186/s12904-024-01626-w>. PMID: 39707313.
15. Ogrinc G, Davies L, Goodman D, Batalden P, Davidoff F, Stevens D. SQUIRE 2.0: revised publication guidelines from a detailed consensus process. *BMJ Qual Saf.* 2016;25(12):986-92. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2015-004411>. PMID: 26369893.
16. Institute for Healthcare Improvement. Science of Improvement: Establishing Measures [Internet]. Boston (MA): Institute for Healthcare Improvement; 2023 [citado 2026 Jun 29]. Disponível em: <https://www.ihl.org/resources/Pages/HowtoImprove/ScienceofImprovementEstablishingMeasures.aspx>
17. Peffers K, Tuunanen T, Rothenberger MA, Chatterjee S. A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *J Manag Inf Syst.* 2007;24(3):45-77. <https://doi.org/10.2753/MISO742-1222240302>
18. Guimarães NPA. Avaliação inicial de enfermagem do paciente com câncer avançado: uma produção em prol dos princípios dos cuidados paliativos [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; 2024.
19. Google LLC. AppSheet: build apps with no code [Internet]. Mountain View (CA): Google LLC; 2026 [citado 2026 Ago 18]. Disponível em: <https://about.appsheet.com/home/>
20. Kolcaba K. Comfort theory and practice: a vision for holistic health care and research. New York: Springer Publishing; 2003.
21. Moorhead S, Swanson E, Johnson M, Maas ML, organizadores. Classificação dos Resultados de Enfermagem (NOC). 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2023.
22. Wagner CM, Butcher HK, Clarke MF, organizadores. Classificação das Intervenções de Enfermagem (NIC). 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2024.
23. Johnson M, Moorhead S, Bulechek G, Butcher H, Maas M, Swanson E. NOC and NIC linkages to NANDA-I and clinical conditions. 3rd ed. Maryland Heights: Mosby/Elsevier; 2012.
24. Bergstrom N, Braden BJ, Laguzza A, Holman V. The Braden Scale for Predicting Pressure Sore Risk. *Nurs Res.* 1987;36(4):205-10. <https://doi.org/10.1097/00006199-198707000-00002>
25. Guo Y, Pattavana F, Siangco C, Ngo-Huang A, Fu J, Hui D, et al. Overall Survival among Patients with Cancer and Pressure Injury and Its Association with Braden Scale Score. *J Palliat Med.* 2022;25(8):1254-7. <https://doi.org/10.1089/jpm.2021.0645>. PMID: 35394852.
26. Morse JM, Morse RM, Tylko SJ. Development of a scale to identify the fall-prone patient. *Can J Aging.* 1989;8(4):366-77. <https://doi.org/10.1017/S0714980800008576>
27. Jiang H, Liu H, Wu H, Yang Y, Li X. A real-world study on the Morse Fall Scale and clinical judgment method for fall risk in adult inpatients. *Int Nurs Rev.* 2025;72(4):e70110. <https://doi.org/10.1111/inr.70110>. PMID: 41084899.
28. Karnofsky DA, Burchenal JH. The clinical evaluation of chemotherapeutic agents in cancer. In: MacLeod CM, editor. Evaluation of chemotherapeutic agents. New York: Columbia University Press; 1949. p. 191-205.
29. Ferreira PCS, Moreira MN, Lourenço RA. Cross-cultural adaptation of the Karnofsky Performance Status instrument to Brazilian Portuguese. *Rev Col Bras Cir.* 2024;51:e20243771. <https://doi.org/10.1590/0100>

- 6991e-20243771-en. PMID: 39630756.
30. Bruera E, Kuehn N, Miller MJ, Selmsler P, Macmillan K. The Edmonton Symptom Assessment System (ESAS): a simple method for the assessment of palliative care patients. *J Palliat Care*. 1991;7(2):6-9. <https://doi.org/10.1177/082585979100700202>
31. Alsuliman HR, Alsaigh SA, Habib FA, Alshehery MZ. Exploring the Influence of the Edmonton Symptom Assessment System Implementation in Palliative Care Patients: A Systematic Review. *Cureus*. 2024;16(10):e70914. <https://doi.org/10.7759/cureus.70914>. PMID: 39502990.
32. Shala DR, Jones A, Fairbrother G, Tran DT. Completion of electronic nursing documentation of inpatient admission assessment: insights from Australian metropolitan hospitals. *Int J Med Inform*. 2021;156:104614. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2021.104614>. PMID: 34662820.
33. Conselho Regional de Enfermagem do Rio de Janeiro. Programa de Apoio à Implantação do Processo de Enfermagem no Estado do Rio de Janeiro (PRO_SAE_PE) [Internet]. Rio de Janeiro: Coren-RJ; 2026 [citado 2026 Jun 29]. Disponível em: <https://www.coren-rj.org.br/pro-sae-pe/>

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção do estudo: Siqueira ASA, Silva VG, Rocha RCNP, Guimarães NPA, Silva ED, Silva ACC.

Obtenção de dados: Siqueira ASA, Silva VG.

Análise de dados: Siqueira ASA, Silva VG, Rocha RCNP, Guimarães NPA, Silva ED, Silva ACC.

Interpretação dos dados: Siqueira ASA, Silva VG, Rocha RCNP, Guimarães NPA, Silva ED, Silva ACC.

Todos os autores se responsabilizam pela redação textual e revisão crítica do conteúdo intelectual, pela versão final publicada e por todos os aspectos éticos, legais e científicos relacionados à exatidão e à integridade do estudo.



Copyright © 2026 Online Brazilian Journal of Nursing

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.