OBJN
Online Brazilian Journal of Nursing
ISSN: 1676 - 4285 | www.objnursing.uff.br

Envío: 27-May-2026
Aprobado: 18-Ago-2026

SISTEMA DE APOYO A LA DECISIÓN CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD: PERCEPCIÓN DE LOS ENFERMEROS

SISTEMA DE APOIO À DECISÃO COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE: PERCEPÇÃO DE ENFERMEIROS

ARTIFICIAL INTELLIGENCE-POWERED DECISION SUPPORT SYSTEM IN PRIMARY HEALTH CARE: NURSES' PERCEPTIONS

Anna Paula Mendes Marques de Lima Franco[1] ORCID: 0009-0009-8847-7914
Francini Castilha do Nascimento[1] ORCID: 0000-0001-7860-0493
Yasmim Ribeiro Fracaroli[1] ORCID: 0009-0004-2400-2323
Luiz Eduardo da Silva[1] ORCID: 0000-0002-8387-6766
Fábio de Souza Terra[1] ORCID: 0000-0001-8322-3039
Isabelle Cristinne Pinto Sampaio Costa[1] ORCID: 0000-0002-2611-8643

[1] Universidade Federal de Alfenas. Alfenas, MG, Brasil.

Cómo citar: Franco APMML, Nascimento FC, Fracaroli YR, Silva LE, Terra FS, Costa ICPS. Artificial intelligence-powered decision support system in primary health care: nurses' perceptions. Online Braz J Nurs. 2026;25(Suppl1):e20267036. https://doi.org/10.17665/1676-4285.20267036

RESUMEN

Objetivo: Analizar las percepciones de enfermeros de la Atención Primaria de Salud sobre un sistema de apoyo a la toma de decisiones clínicas basado en inteligencia artificial, identificando desafíos y barreras para su implementación. **Método:** Estudio cualitativo realizado mediante entrevistas semiestructuradas presenciales, en el entorno laboral, con 20 enfermeros. Las entrevistas fueron grabadas, transcritas y sometidas a un análisis de contenido temático, conforme a lo propuesto por Bardin. **Resultados:** Se identificaron tres categorías: Percepción sobre el sistema y su impacto en la práctica clínica, destacando el potencial de la herramienta para apoyar el razonamiento clínico, cualificar el Proceso de Enfermería y estandarizar los registros; Barreras y desafíos en la implementación y el uso del sistema, evidenciando dificultades relacionadas con la ausencia de interoperabilidad, las limitaciones de la infraestructura tecnológica y el aumento de la carga de trabajo; y Sugerencias de mejora y recomendaciones futuras, que señalan la necesidad de integración entre sistemas, mejoras en la usabilidad y estrategias que favorezcan su incorporación a los flujos de trabajo en la Atención Primaria de Salud. **Conclusión:** Los sistemas basados en inteligencia artificial presentan potencial para apoyar la práctica clínica en la Atención Primaria de Salud; sin embargo, su incorporación efectiva depende de la integración de los sistemas, de inversiones en infraestructura digital y de estrategias de implementación alineadas con el contexto organizacional.

Descriptores: Atención Primaria de Salud; Proceso de Enfermería; Registros de Enfermería; Inteligencia Artificial; Sistemas de Apoyo a Decisiones Clínicas; Investigación Cualitativa.

RESUMO

Objetivo: Analisar as percepções de enfermeiros da Atenção Primária à Saúde sobre um sistema de apoio à tomada de decisão clínica baseado em inteligência artificial, identificando desafios e barreiras de implementação. **Método:** Estudo qualitativo realizado por meio de entrevistas semiestruturadas presenciais, no ambiente de trabalho, com 20 enfermeiros. As gravações das entrevistas foram transcritas e submetidas à análise de conteúdo temática, conforme proposto por Bardin. **Resultados:** Foram identificadas três categorias: Percepção sobre o sistema e seu impacto na prática clínica, destacando o potencial da ferramenta para apoiar o raciocínio clínico, qualificar o Processo de Enfermagem e padronizar os registros; Barreiras e desafios na implementação e no uso do sistema, evidenciando dificuldades relacionadas à ausência de interoperabilidade, a limitações de infraestrutura tecnológica e ao aumento da carga de trabalho; e Sugestões de melhoria e recomendações futuras, que apontam para a necessidade de integração entre sistemas, aprimoramentos na usabilidade e estratégias que favoreçam sua incorporação aos fluxos de trabalho na Atenção Primária à Saúde. **Conclusão:** Sistemas baseados em inteligência artificial apresentam potencial para apoiar a prática clínica na Atenção Primária à Saúde; contudo, sua incorporação efetiva depende da integração de sistemas, de investimentos em infraestrutura digital e de estratégias de implementação alinhadas ao contexto organizacional.

Descritores: Atenção Primária à Saúde; Processo de Enfermagem; Registros de Enfermagem; Inteligência Artificial; Sistemas de Apoio a Decisões Clínicas; Pesquisa Qualitativa.

ABSTRACT

Objective: To analyze Primary Health Care nurses' perceptions regarding an artificial intelligence-based clinical decision support system, identifying implementation challenges and barriers. **Method:** A qualitative study conducted through face-to-face semi-structured interviews in the workplace with 20 nurses. The interview recordings were transcribed and subjected to thematic content analysis, as proposed by Bardin. **Results:** Three categories were identified: Perception of the system and its impact on clinical practice, highlighting the tool's potential to support clinical reasoning, qualify the Nursing Process, and standardize documentation; Barriers and challenges in the implementation and use of the system, highlighting difficulties related to the lack of interoperability, technological infrastructure limitations, and increased workload; and Suggestions for improvement and future recommendations, pointing to the need for system integration, usability enhancements, and strategies that favor its incorporation into Primary Health Care workflows. **Conclusion:** Artificial intelligence-based systems show potential to support clinical practice in Primary Health Care; however, their effective incorporation depends on system integration, investments in digital infrastructure, and implementation strategies aligned with the organizational context.

Descriptors: Primary Health Care; Nursing Process; Nursing Records; Artificial Intelligence; Clinical Decision Support Systems; Qualitative Research.

Editores:
Rosimere Ferreira Santana (ORCID: 0000-0002-4593-3715)
Geilsa Soraia Cavalcanti Valente (ORCID: 0000-0003-4488-4912)
Manoel Vieira de Miranda Neto (ORCID: 0000-0002-3224-2165)

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

Autor correspondiente:
Anna Paula Mendes Marques de Lima Franco
Correo electrónico: anna.franco@sou.unifal-mg.edu.br

Lo que ya se sabe:

- Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones clínicas basados en inteligencia artificial presentan potencial para apoyar el razonamiento clínico en la Atención Primaria de Salud.
- Las barreras relacionadas con la infraestructura tecnológica, la interoperabilidad y la integración en los flujos de trabajo dificultan la incorporación de estas tecnologías.
- Aún son limitadas las evidencias sobre las percepciones de los enfermeros de la Atención Primaria de Salud acerca del uso de sistemas basados en inteligencia artificial.

Lo que este artículo aporta:

- Los enfermeros reconocen que los sistemas basados en inteligencia artificial pueden fortalecer el razonamiento clínico, apoyar el Proceso de Enfermería y estandarizar los registros asistenciales.
- La ausencia de interoperabilidad entre los sistemas y el aumento de la carga de trabajo fueron identificados como barreras relevantes para la implementación de la tecnología en la Atención Primaria de Salud.
- La incorporación de sistemas basados en inteligencia artificial depende de mejoras en la usabilidad, de la integración entre las plataformas y de estrategias alineadas con el contexto organizacional de los servicios.

INTRODUCCIÓN

La Atención Primaria de Salud (APS) constituye la principal puerta de entrada al sistema sanitario y desempeña un papel central en la coordinación del cuidado, la promoción de la salud y el seguimiento longitudinal de los usuarios. En este nivel de atención, el enfermero ejerce funciones estratégicas en la organización de la asistencia, en la realización de consultas de enfermería y en la implementación del Proceso de Enfermería (PE), instrumento que orienta el razonamiento clínico, la toma de decisiones y la sistematización de la atención. La utilización adecuada del PE puede contribuir de forma significativa a la cualificación de la asistencia, además de favorecer la continuidad del cuidado y fortalecer la práctica basada en la evidencia[1-2].

El PE se compone de etapas interrelacionadas que permiten organizar el cuidado de forma sistemática; sin embargo, evidencias recientes indican que su ejecución en la APS todavía se produce de manera parcial o incompleta. Este escenario está influenciado por factores como la elevada demanda asistencial, la sobrecarga laboral, las limitaciones de tiempo y las dificultades asociadas al registro estructurado de la información clínica, lo que compromete la documentación de la atención y la calidad de la toma de decisiones clínicas[3-4].

Otro desafío se refiere a la integración de los lenguajes estandarizados de enfermería —como NANDA Internacional (NANDA-I), *Nursing Interventions Classification* (NIC), *Nursing Outcomes Classification* (NOC) y la Clasificación Internacional para la Práctica de Enfermería (CIPE)— en los sistemas de información en salud utilizados en los servicios. En muchos contextos de la APS, los historiales clínicos electrónicos no contemplan adecuadamente las etapas del PE, lo que exige registros manuales o adaptaciones que incrementan el tiempo dedicado a la documentación clínica y dificultan el uso de estas herramientas como apoyo al razonamiento clínico. La ausencia de sistemas estructurados para respaldar el registro y la organización de dicha información limita el potencial clínico del PE[5-6].

En este escenario, los Sistemas de Apoyo a la Decisión Clínica (SADC) basados en Inteligencia Artificial (IA) han sido señalados como estrategias para ayudar a los profesionales sanitarios en el análisis de información clínica y en la toma de decisiones, lo que contribuye a la identificación de diagnósticos de enfermería (DE), la recomendación de intervenciones y la organización de registros clínicos. Los estudios indican que la incorporación de estas herramientas puede fortalecer el razonamiento clínico del profesional y respaldar las prácticas asistenciales en entornos complejos, como la APS[7-9].

Ante esto, se desarrolló el SisAPEC (Sistema de Aplicación del Proceso de Enfermería en el Cuidado), una herramienta digital destinada a apoyar el registro estructurado de las etapas del PE en la APS. El sistema fue concebido para organizar la información clínica, integrar lenguajes estandarizados de enfermería y respaldar el razonamiento clínico del enfermero durante la consulta, lo que posibilita la construcción de una base de datos clínicos estructurados que puede subsidiar el desarrollo de SADC apoyados por IA, con el potencial de favorecer la toma de decisiones en la práctica asistencial.

Asimismo, este sistema se puso a disposición de los enfermeros que actúan en los servicios de APS, vinculados a los equipos de la Estrategia de Salud de la Familia (ESF), para su utilización en la práctica profesional. En este contexto, la investigación se orientó al análisis de la percepción de estos profesionales acerca del uso del SisAPEC en la rutina asistencial.

A pesar del creciente desarrollo de tecnologías digitales orientadas al soporte de la práctica clínica, aún escasean las evidencias sobre cómo los enfermeros perciben la utilización de SADC basados en IA en el contexto de la APS. La comprensión de estas percepciones resulta fundamental para identificar los desafíos, las barreras y las potencialidades relacionados con la implementación de estas tecnologías en los servicios de salud, lo cual contribuye a la mejora de la asistencia brindada a la población. Por consiguiente, este estudio tuvo como objetivo analizar las percepciones de los enfermeros de la APS sobre un SADC basado en IA, e identificar los desafíos y las barreras para su implementación.

MÉTODO

Diseño del estudio

Estudio cualitativo, de abordaje interpretativo, fundamentado en el paradigma constructivista, que reconoce la realidad como socialmente construida a partir de las interacciones y experiencias de los individuos. La investigación siguió las recomendaciones del *Consolidated Criteria for*

Reporting Qualitative Research (COREQ)[10]. Este diseño se adoptó por posibilitar la comprensión en profundidad de las percepciones y de las experiencias de los enfermeros acerca del uso de SADC con IA en la APS.

Selección de participantes

La selección de los participantes se llevó a cabo entre enfermeros que actúan en la APS de un municipio del sur de Minas Gerais, vinculados a la ESF. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la elegibilidad y la disponibilidad de los profesionales durante la recolección de datos. Los participantes fueron abordados presencialmente por la investigadora principal en las unidades de la ESF en las que trabajaban en el referido municipio. En la ocasión, recibieron información detallada sobre los objetivos, los procedimientos y los aspectos éticos de la investigación y, tras las debidas aclaraciones, fueron invitados a participar en el estudio, momento en el cual se verificó su aceptación.

Se consideraron como criterios de inclusión: enfermeros involucrados en actividades asistenciales en las ESF durante el período de la investigación, independientemente del tipo de vínculo laboral (titular, contratado por tiempo determinado o indeterminado), siempre que mantuvieran un vínculo contractual activo con el municipio hasta la conclusión de la recolección de datos.

Se excluyó a los enfermeros que actuaban temporalmente en sustitución de otros profesionales como consecuencia de licencias, vacaciones u otras ausencias, a aquellos que desempeñaban exclusivamente funciones de gestión y a los profesionales que presentasen condiciones de salud que imposibilitaran la continuidad de su participación.

En total, el municipio cuenta con 20 enfermeros vinculados a las ESF. Debido a este número, todos los profesionales fueron abordados y se les invitó a participar en el estudio. Tras la aplicación de los criterios de elegibilidad, se constató que todos los profesionales cumplían con los requisitos establecidos. De este modo, todos aceptaron la invitación, sin que se produjeran rechazos, exclusiones o abandonos durante el proceso de recolección de datos.

Escenario del estudio

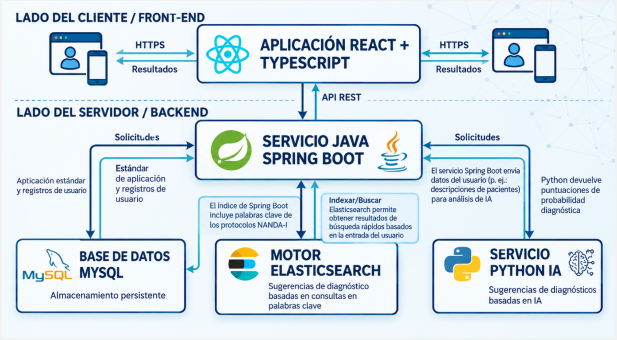
El estudio se realizó en un municipio del sur de Minas Gerais con cobertura integral de la ESF, siendo los equipos responsables del seguimiento de la población adscrita en sus territorios. Las unidades de la ESF están distribuidas de forma que atienden a las diferentes áreas geográficas, garantizando el acceso a los servicios básicos de salud, a las acciones de promoción, prevención y cuidado continuo. En total, el municipio posee 20 equipos de ESF, en los cuales los enfermeros desempeñan funciones asistenciales, de gestión y educativas en el ámbito de la APS.

El sistema SisAPEC

El SisAPEC es un sistema digital desarrollado y mantenido por el propio equipo de investigación, compuesto por una interfaz web (*React/TypeScript*), un *backend* propio (*Java Spring Boot*) y una base de datos estructurada (MySQL), que integra los lenguajes estandarizados NANDA-I, NIC y NOC. El sistema almacena el historial de todas las anamnesis registradas por paciente, lo que posibilita la consulta de atenciones anteriores y respalda el seguimiento longitudinal del cuidado a lo largo del tiempo. Al tratarse de una aplicación web, el sistema opera actualmente en modo en línea, dependiendo de una conexión a internet para el registro y el procesamiento de los datos en tiempo real; hasta el momento, no hay disponible una versión *offline*.

El motor de sugerencia diagnóstica evolucionó desde un mecanismo inicial de búsqueda textual (*Elasticsearch*) hasta un modelo de aprendizaje automático supervisado (SisAPEC ML), cuyo desarrollo, arquitectura y validación son objeto de un estudio metodológico específico, actualmente en preparación, y no constituyen el foco de este artículo, de naturaleza cualitativa. Su arquitectura fue concebida para una futura interoperabilidad mediante el estándar *Health Level Seven* (HL7), con el objetivo de lograr la integración con el Historial Clínico Electrónico del Ciudadano (PEC) del e-SUS, y el sistema cumple con las directrices del Consejo Federal de Enfermería (Resolución COFEN nº 736/2024). La Figura 1 ilustra la arquitectura general del sistema.

Figura 1 – Arquitectura del sistema SisAPEC. Alfenas, MG, Brasil, 2026



Fuente: elaborada por los autores, 2026.

Recolección de datos

Las entrevistas fueron conducidas individualmente por una única investigadora —enfermera, doctora, con experiencia en investigación cualitativa y actuación en el área de salud digital—, sin relación jerárquica directa con los participantes. La recolección se llevó a cabo en diciembre de 2025, en salas reservadas dentro de las propias unidades de salud, lo que garantizó la privacidad y las condiciones adecuadas; estuvieron presentes únicamente la investigadora y el entrevistado.

Los datos se recolectaron mediante entrevistas semiestructuradas, guiadas por un guion elaborado previamente, que contenía preguntas abiertas destinadas a explorar las percepciones de los enfermeros sobre un SADC con IA en la APS.

El guion de la entrevista (Tabla 1) fue validado previamente en cuanto a su contenido por investigadores con experiencia en la temática. A continuación, se sometió a una prueba piloto con dos enfermeras que actúan en la APS, no vinculadas a la ESF del municipio en estudio, con el ob-

jetivo de evaluar la claridad, la pertinencia y la organización de las preguntas. No fue necesario realizar modificaciones en el contenido de la versión final, limitándose los ajustes a la redacción y a la secuencia de las preguntas. Durante el análisis de los datos, se adoptaron estrategias de validación interna, tales como discusiones entre los investigadores, con el fin de minimizar posibles sesgos. Se destaca que las enfermeras participantes en la prueba piloto fueron excluidas de la muestra final. Cabe aclarar que, al no estar vinculadas a los equipos de la ESF del municipio —público al cual el acceso al SisAPEC estuvo restringido durante el período del estudio—, dichas profesionales no habían tenido contacto previo con el sistema, lo que garantizó la adecuación de la prueba piloto a los objetivos de validación del instrumento utilizado en la recolección de datos.

Tabla 1 – Versión final del guion para la realización de las entrevistas semiestructuradas. Alfenas, MG, Brasil (n=20)

¿Cuántos años de experiencia tiene como enfermero/a en la APS?
¿Cuál es su unidad de actuación en la APS?
¿Cuál es su nivel de familiaridad con los sistemas digitales y la tecnología de la información en salud? (Ninguna / Básica / Intermedia / Avanzada)
¿Recibió algún tipo de capacitación específica para la utilización del SisAPEC? En caso afirmativo, ¿cómo evalúa la calidad de dicha capacitación?
¿Cuáles fueron las dificultades que enfrentó al utilizar el SisAPEC en el registro del Proceso de Enfermería?
En su opinión, ¿el SisAPEC ayudó a mejorar la calidad de la documentación del Proceso de Enfermería? ¿De qué manera?
¿Percibió alguna mejora en la eficiencia (tiempo de ejecución) al documentar los registros utilizando el SisAPEC? ¿De qué manera percibió dicha mejora?
¿Qué funcionalidades del SisAPEC considera más útiles en la práctica clínica?
¿Hay alguna funcionalidad o característica del sistema que le gustaría ver mejorada o modificada?
¿Cuáles fueron los desafíos que encontró durante la implementación del SisAPEC en su unidad?
¿Percibió algún impacto en la organización del trabajo del equipo durante la implantación del sistema? En caso afirmativo, ¿cuáles fueron dichos cambios?
¿Hubo resistencia por parte del equipo o dificultades en la adaptación al uso del sistema? En caso afirmativo, ¿cuáles fueron las causas de dicha resistencia?
¿Cómo evalúa el soporte técnico ofrecido durante la implementación del SisAPEC?
¿Qué barreras tecnológicas enfrentó durante la utilización del SisAPEC?
¿Considera que el SisAPEC cumplió con sus expectativas como herramienta de apoyo al Proceso de Enfermería? ¿Por qué?
¿Qué sugerencias daría para superar las barreras y los desafíos encontrados y facilitar la plena adopción del SisAPEC en la APS?
En su opinión, ¿cómo se podría perfeccionar el uso del SisAPEC para atender mejor las necesidades de los enfermeros de la APS?
¿Le gustaría añadir algún comentario adicional sobre su experiencia con el SisAPEC o sugerencias para mejorar su implementación?

Fuente: elaborada por los autores, 2026.

Las entrevistas fueron grabadas en audio MP3 mediante autorización de los participantes, lo que garantizó la fidelidad en el registro de la información, y posteriormente fueron transcritas íntegramente por dos investigadoras. No fue necesaria la realización de entrevistas adicionales, dado que la información obtenida en cada encuentro y con cada enfermero se consideró suficiente para los objetivos de la investigación. La duración media de las entrevistas fue de aproximadamente 30 minutos. Asimismo, la recolección de datos incluyó a los 20 enfermeros elegibles, por lo que la definición del número de participantes estuvo determinada por la inclusión total de la población en estudio.

Se destaca que, al corresponder a la totalidad de los enfermeros vinculados a los equipos de la ESF del municipio (n=20), la muestra se caracterizó por una inclusión censitaria, y no por un proceso muestral conducido hasta la saturación teórica y de los datos. La suficiencia de la información se evaluó mediante la repetición y la convergencia de los contenidos obtenidos entre los relatos presentados durante las entrevistas, un criterio coherente con diseños que abarcan a la población total del contexto estudiado.

Análisis de datos

Las grabaciones fueron sometidas al apoyo de *Gemini AI*[11] para la transcripción inicial de los audios, herramienta utilizada exclusivamente como apoyo operativo, y posteriormente revisadas manualmente por las investigadoras con verificación de la fidelidad al contenido original y realización de correcciones ortográficas de las expresiones habladas, sin alteración del sentido. Antes de la remoción de los audios a la herramienta, se eliminaron cualesquiera elementos que pudiesen identificar a los participantes, de conformidad con los principios de confidencialidad y protección de datos. El análisis fue conducido por dos investigadoras, quienes realizaron lecturas independientes y repetidas del material empírico, seguidas de reuniones periódicas para la discusión de las interpretaciones, el refinamiento de las categorías analíticas y la construcción de consenso, como estrategia para fortalecer el rigor metodológico.

Se adoptó el Análisis de Contenido propuesto por Bardin[12], desarrollado en las etapas de preanálisis, exploración del material y tratamiento de los resultados con inferencia e interpretación. En la fase de preanálisis, se realizó la lectura flotante de las transcripciones para la familiarización con el corpus y la definición de las unidades de análisis. En la etapa de exploración del material, se identificaron unidades de registro y unidades de contexto, a partir de las cuales se procedió a la codificación temática de los datos.

Los códigos iniciales se agruparon por similitud, originando categorías y subcategorías que estructuraron los

núcleos de sentido. Los temas emergieron de forma inductiva y fueron refinados mediante comparación constante y discusión entre los investigadores, asegurando la consistencia y la trazabilidad. El análisis se condujo de forma manual, con la validación de las transcripciones por parte de los participantes. Tras esta etapa, las categorías y subcategorías se sistematizaron para respaldar la síntesis interpretativa de los resultados, cuya organización temática se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2 – Categorías y subcategorías definitivas para el análisis de las entrevistas. Alfenas, MG, Brasil (n=20)

Categoría	Subcategorías
Categoría 1: Percepción sobre el sistema y su impacto en la práctica clínica	1.1 Cualificación del Proceso de Enfermería y de la documentación 1.2 Herramienta de apoyo al razonamiento clínico y a la toma de decisiones 1.3 Satisfacción y expectativas con la herramienta
Categoría 2: Barreras y desafíos en la implementación y en el uso del Sistema de Aplicación del Proceso de Enfermería en el Cuidado (SisAPEC)	2.1 Barreras estructurales y de infraestructura 2.2 Barreras organizacionales y de flujo de trabajo 2.3 Barreras individuales y de usabilidad
Categoría 3: Sugestiones de mejora y recomendaciones futuras	3.1 Interoperabilidad como prioridad máxima 3.2 Perfeccionamiento de la tecnología y de las funcionalidades 3.3 Fortalecimiento del apoyo organizacional y de la cultura digital

Fuente: elaborada por los autores, 2026.

Los fragmentos de las entrevistas que presentaban contenidos similares se agruparon en categorías comunes, siempre que se identificaba una convergencia de significado entre los testimonios. A continuación, las categorías formadas, acompañadas de los respectivos extractos de las entrevistas, se organizaron y sistematizaron en Microsoft Word®, etapa en la cual se realizó la descripción de los hallazgos obtenidos. Los resultados se interpretaron a la luz de la perspectiva sociotécnica, considerando la interacción entre los profesionales, las tecnologías y el contexto organizacional.

La caracterización de los participantes se llevó a cabo a partir de la tabulación de las variables sociodemográficas y profesionales, analizándose de manera descriptiva y presentándose en un cuadro.

Aspectos éticos

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), según el dictamen nº 7.713.416 y CAAE: 88887025.2.0000.5142. Todos los participantes firmaron el Término de Consentimiento Libre e Informado, y las unidades participantes autorizaron la realización del estudio mediante la firma del Término de Anuencia Institucional (TAI). Asimismo, los participantes del estudio fueron identificados mediante códigos alfanuméricos (E01, E02, E03, y así sucesivamente), con el fin de preservar el anonimato y garantizar la confidencialidad de la información.

RESULTADOS

Participaron en el estudio 20 enfermeros vinculados a las unidades de la ESF del municipio, de los cuales 19 eran de sexo femenino (95,0 %) y uno de sexo masculino (5,0 %). La edad de los participantes varió entre 28 y 64 años, y el tiempo de experiencia en la APS, entre tres meses y 25 años. En cuanto a la formación académica, un participante poseía únicamente grado universitario (5,0 %), 14 presentaban posgrado lato sensu (70,0 %) y cinco, posgrado stricto sensu (25,0 %), siendo cuatro maestros y un doctor. En relación con la familiaridad con los sistemas digitales, dos participantes informaron un nivel avanzado (10,0 %), siete, intermedio (35,0 %), siete, básico (35,0 %) y cuatro declararon no poseer familiaridad (20,0 %).

El análisis de contenido reveló un escenario complejo, estructurado en tres categorías temáticas. Las categorías y sus respectivas subcategorías, detalladas a continuación, evidencian la dualidad de la experiencia de los profesionales con el SADC implementado.

Categoría 1: Percepción sobre el sistema y su impacto en la práctica clínica

Esta categoría agrupa las percepciones sobre la calidad, la utilidad y el impacto del SisAPEC en la rutina profesional. La evaluación general es marcadamente positiva, y la herramienta es vista predominantemente como un recurso potente para la cualificación del cuidado y la mejora del proceso de trabajo de los enfermeros.

Subcategoría: Cualificación del Proceso de Enfermería y de la documentación

Los participantes fueron unánimes al afirmar que el SisAPEC elevó la calidad de los registros. La herramienta fue descrita como promotora de una documentación "más completa", çentralizada", "detalladaz .ªbarcadora.en comparación con los métodos anteriores. El sistema se percibió como inductor de la aplicación rigurosa del PE, incentivando una evaluación más sistemática y estandarizada, lo que podrá optimizar el tiempo de cumplimentación y reducir la sobrecarga documental.

> *...no falta nada. Son mucho más profundas las preguntas. Nuestro informe manual deja que desear en cuanto a información.* (E3)

> *Es... de forma que la información queda centralizada, ¿no? Uno logra, es... de forma rápida, visualizar lo que se hizo...* (E18)

...es más completo, te da más visibilidad con el paciente. (E7)

Subcategoría: Herramienta de apoyo al razonamiento clínico y a la toma de decisiones

El SisAPEC se identificó consistentemente como un facilitador del razonamiento clínico. Su estructura, que guía al enfermero a través de las etapas del PE, contribuyó a organizar el pensamiento y a fundamentar las decisiones. La funcionalidad de sugerencia de DE fue particularmente valorada, siendo descrita como un recurso que "facilita al sugerir términos"(E11) y apoya la identificación ágil de problemas.

...describe lo que está pasando y genera diagnóstico. Ayuda a pensar. (E2)

Porque vino, es... a estandarizar el registro, ¿no? Uno sigue ahí el diagnóstico, la intervención. Eso ayuda en nuestra práctica clínica de forma organizada. (E18)

...por ejemplo, frente a tu anamnesis te sugiere los diagnósticos, sugiere los diagnósticos... Se volvió mucho más fácil... (E7)

...antes era todo en papel, a veces la letra no ayudaba. Ahora está ahí, estandarizado. (E20)

Subcategoría: Satisfacción y expectativas con la herramienta

La satisfacción general con el sistema —incluyendo la capacitación y el soporte técnico recibidos— fue excepcionalmente alta. Los enfermeros expresaron que el SisAPEC cumplió y, en algunos casos, superó las expectativas, con evaluaciones como .exceleнtez rápido". Las expectativas futuras son optimistas en cuanto a la consolidación del sistema como herramienta estándar, integrada con otras plataformas y utilizada por todo el equipo de salud. De este modo, se estima que la tecnología promoverá un mejor aprovechamiento del tiempo de trabajo, contribuyendo al bienestar en el entorno laboral. Cabe aclarar que, para los fines de esta subcategoría, la satisfacción con el soporte técnico se consideró parte constitutiva de la experiencia del usuario, dado que es ofrecido por el propio equipo responsable del sistema.

De cero a 10, le doy un 10. Cumplió muy bien. (E9)

El soporte técnico, de cero a 10, es un 10. Porque siempre que tuve dudas, mis dudas fueron resueltas. A veces era una cuestión de entendimiento mío mismo, pero siempre tuve un buen soporte y siempre me atendieron cuando lo necesité. (E14)

Sí cumplió, porque es algo que ya necesitamos hacer. Ayuda a visualizar el proceso de enfermería y a documentar mejor. (E16)

Muy bueno, porque cada duda que tuvimos ustedes la aclararon. (E1)

Categoría 2: Barreras y desafíos en la implementación y en el uso del SisAPEC

Esta categoría reúne los obstáculos enfrentados por los profesionales. Las barreras identificadas son, en su mayoría, de naturaleza estructural y organizacional, trascendiendo la calidad intrínseca del SisAPEC, y pueden repercutir en el estrés ocupacional y en la calidad de vida en el trabajo.

Subcategoría: Barreras estructurales y de infraestructura

La falta de infraestructura adecuada emergió como un desafío recurrente. Problemas como ïnternet inestable", escasez de computadoras y ausencia de salas adecuadas para la consulta fueron señalados como factores que limitan el uso efectivo del sistema y el desempeño profesional. En los relatos, la dificultad se concentra en la disponibilidad de la conexión —ausencia completa en determinadas unidades o interrupciones frecuentes—, sin mención a la velocidad como factor limitante.

En la unidad rural, la mayor dificultad es el internet. No tenemos internet allá. Entonces tengo que hacer la consulta de enfermería entera, anotarla en papel para después pasarla al SisAPEC y al Viver. (E8)

...no hay internet en la sala. (E11)

...porque aquí, en mi unidad, nos quedamos mucho sin internet. (E5)

Nuestro problema de barrera real es la cuestión del internet, ¿no? A veces uno está haciendo un registro y se cae el internet... (E17)

Subcategoría: Barreras organizacionales y de flujo de trabajo

Esta subcategoría representa el núcleo crítico de los desafíos organizacionales. La principal barrera es la falta de interoperabilidad del SisAPEC con los sistemas legados, como el Historial Clínico Electrónico del Ciudadano (PEC) del e-SUS. Esta brecha genera la queja más vehemente: la duplicidad de trabajo, que obliga a los profesionales a registrar la misma información en múltiples sistemas. Este factor, sumado a la escasez crónica de tiempo en la rutina de la APS y al bajo compromiso del equipo multiprofesional, agrava la sobrecarga laboral del enfermero.

...tener dos sistemas. Eso ya sobrecarga. (E3)

Yo creo que la falta de tiempo de nosotros. Creo que es mucha falta de tiempo. (E19)

...la administración del tiempo, porque todo gira en torno a nosotros. (E2)

La principal dificultad fue la cuestión del tiempo... (E12)

Subcategoría: Barreras individuales y de usabilidad

A pesar de la buena usabilidad general, se relataron

dificultades iniciales de adaptación asociadas a la curva de aprendizaje. La baja habilidad con la informática fue citada como un obstáculo personal por algunos profesionales. Las inestabilidades técnicas puntuales, aunque comprendidas como parte de una fase piloto, generaron frustración y una potencial reducción de la motivación. Se observa coherencia entre estas barreras y el perfil de familiaridad digital de la muestra, en la cual cuatro participantes (20,0 %) declararon no poseer familiaridad previa con sistemas digitales.

...la dificultad es saber manejarlo de verdad, usar la computadora. (E10)

...tardo un poco en aprender cuando se trata de computadoras, ¿sabe? (E13)

Entonces soy un poco lento con la computadora, pero poco a poco voy aprendiendo. (E7)

...en general, la parte tecnológica misma, saber usar la computadora. (E4)

Categoría 3: Sugerencias de mejora y recomendaciones futuras

Esta categoría consolida las propuestas de los enfermeros para perfeccionar el SisAPEC, reflejando el deseo de ver la herramienta evolucionar de un proyecto piloto a una política institucional consolidada, capaz de reducir la carga de trabajo y cualificar la atención. Se destaca que la reducción de la sobrecarga constituye una expectativa a alcanzar tras la superación de la duplicidad de registros, y no una realidad consolidada en esta fase inicial.

Subcategoría: Interoperabilidad como prioridad máxima

La sugerencia más enfática y unánime fue la necesidad de integración total del SisAPEC con el e-SUS y otros sistemas, con miras a un flujo de trabajo unificado que elimine el retrabajo y la sobrecarga documental.

...el sueño es que uno se vincule con el otro. (E1)

...otra cosa sería vincular los sistemas para hacer un solo trabajo, que los dos conversen entre sí. (E16)

...integrar más con otros sistemas, ¿no? Con el sistema del estado o con laboratorios particulares, ¿no? Para no tener que estar digitando el resultado de un examen que ya está listo en otro lugar. (E18)

Subcategoría: Perfeccionamiento de la tecnología y de las funcionalidades

Las sugerencias tecnológicas se concentran en la optimización del uso del sistema, incluyendo el perfeccionamiento de la IA para sugerir no solo DE, sino también intervenciones y resultados esperados. Existe una fuerte demanda de movilidad, con versiones para tabletas o teléfonos móviles, funcionamiento sin conexión (offline) y comando de voz, orientados a una mayor agilidad y productividad en el PE.

...usar en visitas. Usar en el celular. Opción de grabación/voz. Sería más rápido. (E7)

...seguir con el desarrollo de la asociación automática entre diagnóstico, NIC y NOC. En el futuro, integración con IA para sugerir automáticamente estos elementos. (E11)

...necesita mejorar eso en la cuestión del comando de voz. (E15)

...la parte de NIC, de NOC. Pienso que eso está dificultando, tenemos que estar buscando. (E6)

Subcategoría: Fortalecimiento del apoyo organizacional y de la cultura digital

Por último, los profesionales recomiendan un mayor involucramiento de la gestión en la mejora de la infraestructura y en la expansión del uso del sistema para todo el equipo de salud. La transición del SisAPEC de una iniciativa aislada a una política institucional se señala como fundamental para la sostenibilidad a largo plazo y la promoción del bienestar laboral.

...la implementación debe venir desde arriba. Al igual que el E-SUS PEC, la orden institucional facilita la adopción... creo que el apoyo de la gestión... no solo la exigencia de que los enfermeros estén registrando, sino que ellos también muestren compromiso. (E2)

...si tuviéramos una tableta. Si la alcaldía nos diera una tableta, porque así no haría falta sentarse en la computadora y pelearse por ella, la computadora única es mía y de las dos técnicas. (E9)

Creo que la inversión en infraestructura, ¿no? Internet de calidad y computadoras nuevas. (E18)

DISCUSIÓN

El paradoja central radica en el hecho de que una herramienta creada para optimizar el trabajo terminó por incrementar la carga laboral de los enfermeros. Este resultado debe analizarse considerando el inicio reciente de la implantación del SisAPEC (tres meses), período marcado por la adaptación de los profesionales y por ajustes operativos. La literatura demuestra que la introducción de sistemas digitales en salud genera frecuentemente una sobrecarga inicial antes de producir ganancias sostenibles[13-14].

La duplicidad de registros entre el SisAPEC y el Historial Clínico Electrónico del Ciudadano (PEC) fue señalada como una barrera relevante por los enfermeros, lo que contradice la expectativa de que los sistemas basados en inteligencia artificial reducen la carga administrativa[15-16]. Este hallazgo indica que el SisAPEC aún no ha alcanzado la madurez tecnológica en lo que respecta a la interoperabilidad.

El sistema fue concebido con una arquitectura interoperable, fundamentada en estándares como el *Health Level Seven* (HL7), para la integración segura de datos[17-19]. No obstante, dicha integración todavía depende de la estabilización de la herramienta, y la sobrecarga observada refleja un efecto transitorio de la fase inicial, que tiende a disminuir con la familiarización de los profesionales[20-21].

La dependencia de conectividad, ya aclarada en la sec-

ción metodológica, ayuda a explicar por qué la barrera relatada por los participantes se concentra en la disponibilidad —y no en la velocidad— del internet, lo que refuerza la relevancia de las inversiones en infraestructura digital en las unidades de la ESF, sobre todo en áreas rurales y de difícil acceso. La demanda de una versión sin conexión (*offline*), evidenciada en la Categoría 3, representa una propuesta de los usuarios para sortear esta limitación, y no un atributo disponible actualmente en el sistema.

A pesar de la mayor carga percibida, los enfermeros relataron una alta satisfacción con la usabilidad del SisAPEC, lo que indica que la sobrecarga proviene de la falta temporal de integración con otros sistemas, caracterizando una "pobre usabilidad sistémica"[22-23]. Por lo tanto, la duplicidad de registros constituye un desafío transitorio de implementación. Con la interoperabilidad basada en el estándar HL7, se espera eliminar este obstáculo, reducir la carga administrativa, cualificar el PE y ampliar el tiempo dedicado al cuidado en la APS.

En este sentido, la interoperabilidad viabilizada por el HL7 tiende a ampliar, sobre todo, el acceso al historial clínico ya registrado en el PEC, evitando la redigitación de información y respaldando la continuidad del cuidado, respetando los límites impuestos por la Ley General de Protección de Datos (LGPD)[24] en cuanto al acceso y uso de datos sensibles de salud. Dicha integración encuentra respaldo en el Conjunto Mínimo de Datos proporcionado por el Ministerio de Salud, el cual establece parámetros para el intercambio estandarizado de información clínica entre sistemas[25].

Asimismo, el sistema demuestra un impacto positivo en la práctica clínica al estructurar datos y respaldar el razonamiento diagnóstico, favoreciendo la aplicación del PE y mejorando la calidad de la documentación, en consonancia con evidencias previas sobre los SADC[26]. La funcionalidad de sugerencia de DE, basada en los datos de la anamnesis y del examen físico registrados, se destacó como uno de los principales elementos de soporte al razonamiento clínico.

Es importante mencionar que este apoyo ocurre por medio del análisis de la información ingresada por el enfermero, correlacionándola con los DE de la taxonomía NANDA-I y sugiriendo aquellos compatibles con los hallazgos identificados. Además, para los diagnósticos sugeridos, el sistema presenta intervenciones de enfermería fundamentadas en la NIC y resultados esperados según la NOC. De este modo, la inteligencia artificial actúa como soporte a la decisión clínica, organizando y relacionando la información para respaldar el juicio profesional, sin sustituirlo. El modelo predictivo subyacente a esta funcionalidad se detalla en un estudio metodológico específico.

Los participantes relataron que el sistema contribuye a la organización de la información clínica, ayuda en la identificación de problemas y confiere mayor agilidad a la toma de decisiones al sugerir términos y orientar la construcción de los DE.

El respaldo al razonamiento clínico representa un avance en la consolidación del PE en la APS, históricamente caracterizada por la subdocumentación y la ausencia de diagnósticos formales[27-28]. Tales hallazgos convergen con evidencias internacionales de que las herramientas digitales estructuradas fortalecen el pensamiento clínico y atenúan las prácticas intuitivas o fragmentadas[29-30], lo que indica que el SisAPEC, aun generando una sobrecarga transitoria, promueve ganancias en el rigor y en la completitud del PE.

El corpus analítico no evidenció la percepción de sesgo algorítmico por parte de los enfermeros, lo que indica que los desafíos actuales son de naturaleza más básica. Aun así, la ausencia de percepción no elimina el riesgo, ya que los algoritmos pueden generar o ampliar desigualdades cuando se basan en datos no representativos[31-33]. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda auditorías continuas y el monitoreo de sesgos a lo largo de todo el ciclo de vida de la inteligencia artificial en salud[34].

La ausencia de este tema en los relatos apunta a dos alertas: la necesidad de capacitar a los profesionales para reconocer los sesgos algorítmicos y de realizar auditorías proactivas, aunque el SisAPEC fue concebido con preocupaciones éticas y estrategias orientadas a ampliar la representatividad de los datos. Para mitigar este riesgo, el motor de sugerencia diagnóstica (SisAPEC ML) incorpora una estrategia de equilibrio por reponderación (*reweighting*), que asigna pesos inversamente proporcionales a la frecuencia de sexo y de cada diagnóstico durante el entrenamiento, reduciendo el favoritismo hacia los grupos mayoritarios y los diagnósticos más frecuentes, sin un costo relevante para el rendimiento predictivo global[35].

De forma complementaria, la herramienta incorpora un componente de explicabilidad basado en el método SHAP (*SHapley Additive exPlanations*), el cual evidencia, para cada sugerencia diagnóstica, la contribución de las respuestas de la anamnesis, favoreciendo la transparencia y la validación clínica por parte del enfermero. Estas soluciones técnicas, detalladas en el estudio metodológico específico sobre el motor de inteligencia artificial del SisAPEC, refuerzan el compromiso de la herramienta con la equidad algorítmica, incluso ante la ausencia de mención espontánea en las declaraciones de los participantes[36-37].

Aunque los enfermeros no relatan preocupación por los sesgos algorítmicos, el SisAPEC ya contempla mecanismos para mitigarlos desde su concepción. Dicha integración entre el desarrollo ético, la auditoría técnica y la formación profesional se alinea con las directrices de gobernanza responsable de la inteligencia artificial en salud[38-39]. Por lo tanto, cabe inferir que estas cuestiones dialogan con amplias preocupaciones sobre la gobernanza tecnológica, incluyendo la preservación de la autonomía profesional —la cual no debe ser sustituida, sino respaldada por la tecnología— y la protección de la privacidad de los datos clínicos, aspectos centrales para la implementación ética y segura de los SADC en la APS.

En lo que se refiere a la participación de los enfermeros en el diseño y en la integración de la inteligencia artificial, los hallazgos revelan que, aunque participan de forma continua en la construcción del SisAPEC en la fase de implementación, todavía no se perciben como coautores de la tecnología. En diferentes relatos, emerge la comprensión de que el sistema "fue desarrollado únicamente para el enfermeroz permanece çentrado en el enfermero", tanto en la operación como en la responsabilidad.

Paradójicamente, este sentimiento convive con testimonios que evidencian una fuerte participación activa y

receptiva en el proceso de desarrollo. Uno de los enfermeros sintetiza esta dinámica al afirmar que el sistema .está ayudando mucho", .está mejorando cada vez mász .escucha a los enfermeros", destacando que "lo que consideramos relevante está siendo incluido y también excluido", considerándose esencial para la realización adecuada del historial clínico.

Este panorama demuestra que las contribuciones de los usuarios ya moldean la herramienta en tiempo real, aunque no se interpreten como una participación formal en el diseño. Esta disociación entre la participación real y la percibida está descrita en la literatura[40] y puede reducir el sentido de pertenencia, comprometiendo la adopción sostenible del sistema.

Se reconoce que la percepción identificada no deriva de la ausencia de participación, sino de una estrategia deliberada de implantación. El SisAPEC se validó inicialmente para respaldar el PE en la APS, con un enfoque en los enfermeros durante los primeros tres meses, en conformidad con las directrices del Consejo Federal de Enfermería (COFEN)[41].

Aun así, los profesionales experimentan la implementación como de arriba hacia abajo (*top-down*), lo que genera una sensación de aislamiento y refuerza la idea de que el sistema es üna tarea mász no un instrumento colectivo, siendo la coparticipación esencial para el compromiso[42]. Como tecnología interdisciplinaria en fase inicial, la inclusión de otros profesionales tiende a ampliar el sentimiento de pertenencia, distribuir las responsabilidades y mitigar la sobrecarga. Además, al estandarizar el PE, el SisAPEC puede promover una mayor equidad y calidad asistencial.

Sin embargo, las barreras estructurales, tales como la deficiencia de infraestructura, pueden comprometer la equidad al dificultar el acceso al sistema. La literatura destaca que la infraestructura constituye la base esencial para la digitalización en la APS, y su escasez inviabiliza la adopción sostenible. En países de ingresos medios, como Brasil, estas limitaciones generan desigualdades digitales entre los servicios, afectando la equidad asistencial[43-44].

La promoción de la equidad por parte del SisAPEC depende de la superación de estas barreras estructurales y de la garantía de justicia algorítmica, ya que los sistemas de inteligencia artificial pueden reproducir sesgos cuando se desarrollan o validan con datos poco representativos de la diversidad poblacional[32]. En tales casos, las recomendaciones de diagnósticos, intervenciones y resultados pueden presentar una menor precisión para determinados grupos, influyendo en el soporte al razonamiento clínico. Por consiguiente, la validación continua del SisAPEC en diferentes contextos y perfiles poblacionales es imperativa para asegurar que sus recomendaciones sean seguras, equitativas y aplicables a la práctica.

Las demandas de funcionalidades avanzadas —como sugerencias automáticas basadas en NIC y NOC, uso en dispositivos móviles (*mobile*), operación sin conexión (*offline*) y comando de voz— reflejan la adhesión de los profesionales y su expectativa de evolución tecnológica. Las evidencias apuntan a que los SADC más predictivos y adaptados al cuidado móvil reducen el esfuerzo cognitivo[45-46].

Tales sugerencias se alinean con la tendencia de la enfermería digital orientada al soporte a la decisión clínica, con el potencial de reducir la variabilidad asistencial y fortalecer la adhesión al PE[47]. La ruta de desarrollo (*roadmap*) del SisAPEC ML está sintonizada con esta directriz y, al incorporar dichos recursos, tiende a mitigar la barrera de tiempo identificada.

La demanda de comandos de voz y mayor movilidad también responde al problema del tiempo excesivo dedicado a la documentación en salud[48-50]. Las evidencias indican que los profesionales destinan, en promedio, 1,84 horas diarias a los historiales clínicos electrónicos, muchas veces fuera de la jornada laboral, en el denominado "tiempo de pijama"[51].

El exceso de trabajo administrativo compromete la carga laboral y la calidad de la interacción con los pacientes, generando insatisfacción y dificultando el vínculo terapéutico[52]. En este escenario, las tecnologías de transcripción digital ambiental (*Ambient Digital Scribing*, ADS), que emplean inteligencia artificial, procesamiento del lenguaje natural (PLN) y modelos de lenguaje, emergen como alternativas prometedoras al automatizar la documentación en tiempo real, reduciendo el uso de historiales clínicos fuera del horario de trabajo y elevando la satisfacción profesional[50,53].

Las evidencias con el *DAX Co-pilot* apuntan a una reducción en el tiempo de documentación y en la incidencia del síndrome de desgaste profesional (*burnout*), con un 78 % de los clínicos informando una mayor eficiencia, lo que refuerza el potencial de estas innovaciones para cualificar los registros en la APS[50]. En respuesta a esta demanda, el SisAPEC se encuentra en fase final de pruebas para la incorporación de comandos de voz y transcripción automática. Asimismo, la exigencia de versiones móviles (*mobile*) y sin conexión (*offline*) subraya la necesidad de soluciones que garanticen la equidad y la continuidad del registro en contextos de baja conectividad[44].

Ante lo expuesto, los resultados permiten avanzar en el conocimiento del área al señalar implicaciones estratégicas para gestores y profesionales, destacando la interoperabilidad como un requisito esencial para la efectividad de las innovaciones digitales. La falta de integración eleva la sobrecarga, dificulta la incorporación tecnológica y puede comprometer los beneficios asistenciales y organizacionales. De este modo, se recalca la urgencia de directrices nacionales de interoperabilidad, inversiones en infraestructura, capacitación continua y políticas para el desarrollo seguro de la inteligencia artificial, pautadas en la auditoría de sesgos y en la transparencia algorítmica.

El estudio presenta limitaciones al involucrar a enfermeros de un contexto específico, lo que restringe la generalización hacia otras realidades de la APS. Además, analiza la fase inicial de implementación, siendo necesarios estudios longitudinales para monitorear las transformaciones, sobre todo tras la efectivización de la interoperabilidad y la superación de la duplicidad de registros. Por último, al centrarse exclusivamente en los enfermeros, el estudio no contempla la perspectiva de otros profesionales del equipo, lo que apunta hacia la necesidad de futuras investigaciones más abarcadoras.

Otra limitación se refiere a la ausencia de triangulación metodológica —como la incorporación de la observación directa o del análisis documental—, un recurso que ampliaría

la robustez interpretativa de los hallazgos. Por consiguiente, futuras investigaciones podrán asociar estrategias de triangulación y otros marcos teóricos y metodológicos para fortalecer la validez de los resultados.

CONCLUSIÓN

La implementación del sistema SisAPEC, un sistema de apoyo a la decisión clínica basado en inteligencia artificial en la APS, evidenció simultáneamente potencialidades y desafíos en la percepción de los enfermeros. Estos profesionales reconocieron la herramienta como un recurso relevante para cualificar el PE, respaldar el razonamiento clínico, estandarizar los registros y contribuir a la organización del proceso de trabajo.

Sin embargo, su incorporación en un ecosistema digital fragmentado, marcado por la ausencia de interoperabilidad entre sistemas y por limitaciones de infraestructura, revela barreras importantes para su integración en la práctica cotidiana. En estas condiciones, la tecnología puede generar duplicidad de registros, aumento de la carga laboral y frustración profesional, comprometiendo la sostenibilidad de la innovación.

Los resultados de este estudio indican que el éxito de la transformación digital en salud depende menos de la sofisticación tecnológica y más de la integración efectiva de las soluciones digitales en los flujos de trabajo y en el contexto organizacional de los servicios. Como contribución, este estudio evidencia que la adopción de sistemas de apoyo a la decisión basados en inteligencia artificial en la APS depende tanto de la tecnología como de las condiciones estructurales y organizacionales que favorezcan su incorporación a la práctica profesional, subsidiando el desarrollo de las actividades de dichos profesionales.

Una vez superadas las barreras estructurales y promovida una cultura de cuidado digitalmente integrada, el SisAPEC presenta un fuerte potencial para fortalecer la práctica de la enfermería y contribuir a la cualificación de la APS en Brasil. En este sentido, se recomienda que los gestores y formuladores de políticas prioricen las inversiones en conectividad, la interoperabilidad con los sistemas existentes en la red de la APS y la capacitación digital de los profesionales. Los estudios futuros deben evaluar los impactos del SisAPEC sobre los desenlaces asistenciales y su implementación en diferentes contextos, prioritariamente utilizando otros diseños metodológicos.

AGRADECIMIENTOS

A los enfermeros de la Red de Atención Primaria de Salud que participaron en este estudio y contribuyeron con información valiosa, haciendo posible la obtención de datos relevantes para el desarrollo de esta investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

FINANCIACIÓN

El presente trabajo fue realizado con el apoyo de la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior – Brasil (CAPES), a través del Código de Financiamiento 001; del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), proceso nº 444704/2024-8; y de la Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), proceso nº APQ-04855-23.

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Durante el desarrollo de este estudio, se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa como soporte auxiliar en etapas específicas del trabajo. Se empleó el *ChatGPT* (*OpenAI*) como apoyo en la revisión y corrección ortográfica del manuscrito, sin interferencia en la interpretación de los resultados ni en la elaboración de las conclusiones. La herramienta *Claude* (*Anthropic*) se utilizó como soporte en el proceso de categorización de los datos, bajo la rigurosa supervisión y validación de los investigadores. La responsabilidad integral de los análisis, las interpretaciones y el contenido final del manuscrito recae exclusivamente en los autores.

REFERENCIAS

1. Silva JF, Costa AC. Processo de enfermagem: caracterização da aplicação na atenção primária à saúde. Enferm Foco. 2024;15:e2024111:1-7. https://doi.org/10.21675/2357-707X.2024.v15.e-2024111
2. Kumar M, Saini A, Jeet K. Sustaining mental health amidst high-pressure job scenarios: a narrative review. Int J Community Med Public Health. 2024;11(8):3319-25. https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20242197
3. Laukvik LB, et al. Utilizing nursing standards in electronic health records: a descriptive qualitative study. Int J Med Inform. 2024;184:105350. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2024.105350. PMID: 38306850.
4. Oliveira JAN, et al. Impacto da satisfação e motivação no estresse ocupacional da enfermagem do bloco operatório: estudo piloto. Rev Bras Enferm. 2025;78(1):1-6. https://doi.org/10.1590/0034-7167-2023-0415pt
5. Russell CK, McNeill M. Implementing a care plan system in a community hospital electronic health record. Comput Inform Nurs. 2023;41(2):102-9. https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000904. PMID: 35551143.
6. Tengeh LN, Bimerew M. Primary healthcare nurses' perceptions about their ability to utilise electronic health records. Obzornik Zdrav Nege. 2022;56(3):176-83. https://doi.org/10.14528/snr.2022.56.3.3123
7. Golden G, et al. Applying artificial intelligence to clinical decision support in mental health: what have we learned? Health Policy Technol. 2024;13(2):100844. https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2024.100844
8. Ouanes K, Farhah N. Effectiveness of artificial intelligence (AI) in clinical decision support systems and care delivery. J Med Syst. 2024;48(1):74. https:

//doi.org/10.1007/s10916-024-02098-4. PMID: 39133332.

9. Hassan M, Kushniruk A, Borycki E. Barriers to and facilitators of artificial intelligence adoption in health care: scoping review. JMIR Hum Factors. 2024;11:e48633. https://doi.org/10.2196/48633. PMID: 39207831.
10. Tong A, Sainsbury P, Craig J. Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ): a 32-item checklist for interviews and focus groups. Int J Qual Health Care. 2007;19(6):349-57. https://doi.org/10.1093/intqhc/mzm042. PMID: 17872937.
11. Google. Gemini [software]. Mountain View (CA): Google; 2025 [citado 2025 Mar 15]. Disponible en: https://gemini.google.com/
12. Bardin L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70; 2016.
13. Borghouts J, Eikey E, Mark G, et al. Barriers to and facilitators of user engagement with digital mental health interventions: systematic review. J Med Internet Res. 2021;23(3):e24387. https://doi.org/10.2196/24387. PMID: 33759801.
14. Schlieter H, Marsch L, Whitehouse D, et al. Scale-up of digital innovations in health care: expert commentary on enablers and barriers. J Med Internet Res. 2022;24(3):e24582. https://doi.org/10.2196/24582. PMID: 35275065.
15. Hassanein S, El Arab RA, Abdrbo A, et al. Artificial intelligence in nursing: an integrative review of clinical and operational impacts. Front Digit Health. 2025;7:1552372. https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.1552372. PMID: 40124108.
16. Wei Q, Pan S, Liu X, et al. The integration of AI in nursing: addressing current applications, challenges, and future directions. Front Med (Lausanne). 2025;12:1545420. https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1545420. PMID: 40007584.
17. HL7 International. HL7 standards overview [Internet]. 2024 [citado 2026 Mar 30]. Disponible en: https://www.hl7.org/about/standardsoverview.cfm
18. Mandel JC, Kreda DA, Mandl KD, Kohane IS, Ramoni RB. SMART on FHIR: a standards-based interoperable apps platform for electronic health records. J Am Med Inform Assoc. 2016;23(5):899-908. https://doi.org/10.1093/jamia/ocv189. PMID: 26911829.
19. Torab-Miandoab A, Samad-Soltani T, Jodati A, Rezaei-Hachesu P. Interoperability of heterogeneous health information systems: a systematic literature review. BMC Med Inform Decis Mak. 2023;23(1):18. https://doi.org/10.1186/s12911-023-02115-5. PMID: 36694161.
20. Alotaibi N, Wilson CB, Traynor M. Enhancing digital readiness and capability in healthcare: a systematic review of interventions, barriers, and facilitators. BMC Health Serv Res. 2025;25(1):500. https://doi.org/10.1186/s12913-025-12663-3. PMID: 40186200.
21. Borges do Nascimento IJ, Abdulazeem H, Vasanthan LT, et al. Barriers and facilitators to utilizing digital health technologies by healthcare professionals. NPJ Digit Med. 2023;6:161. https://doi.org/10.1038/s41746-023-00899-4. PMID: 37723240.
22. Alobayli F, O'Connor S, Holloway A, Cresswell K. Electronic health record stress and burnout among clinicians in hospital settings: a systematic review. Digit Health. 2023;9:20552076231220241. https://doi.org/10.1177/20552076231220241. PMID: 38130797.
23. Gesner E, Dykes PC, Zhang L, Gazarian P. Documentation burden in nursing and its role in clinician burnout syndrome. Appl Clin Inform. 2022;13(5):983-90. https://doi.org/10.1055/s-0042-1757157. PMID: 36261113.
24. Brasil. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018: Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Brasília (DF); 2018.
25. Brasil. Ministério da Saúde. Comissão Intergestores Tripartite. Resolução nº 6, de 25 de agosto de 2016: institui o Conjunto Mínimo de Dados da Atenção à Saúde. Brasília (DF); 2016.
26. Elhaddad M, Hamam S. AI-driven clinical decision support systems: an ongoing pursuit of potential. Cureus. 2024;16(4):e57728. https://doi.org/10.7759/cureus.57728. PMID: 38711724.
27. Spazapan MP, Marques D, Almeida-Hamasaki BP, Carmona EV. Nursing process in primary care: perception of nurses. Rev Bras Enferm. 2022;75(6):e20201109. https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-1109. PMID: 35766750.
28. Freitas da Silva G, Carvalho Barbosa de Sousa N, Ketlen de Melo Oliveira T, et al. Fatores que interferem no gerenciamento do cuidado realizado pelo enfermeiro na atenção primária. Saude Pesqui. 2024;17(3):e12513. https://doi.org/10.17765/2176-9206.2024v17n3.e12513
29. Ammenwerth E, Zwan L. Integration of digital tools into clinical reasoning education: a rapid review. Stud Health Technol Inform. 2025;324:49-50. https://doi.org/10.3233/SHTI250159. PMID: 40270383.
30. Hants L, Bail K, Paterson C. Clinical decision-making and the nursing process in digital health systems: an integrated systematic review. J Clin Nurs. 2023;32(19-20):7010-35. https://doi.org/10.1111/jocn.16823. PMID: 37485751.
31. Agarwal R, Bjarnadottir M, Rhue L, Dugas M, Crowley K, Clark J, et al. Addressing algorithmic bias and the perpetuation of health inequities: an AI bias aware framework. Health Policy Technol. 2023;12(1):100702. https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2022.100702
32. Chen F, Wang L, Hong J, Jiang J, Zhou L. Unmasking bias in artificial intelligence: a systematic review of bias detection and mitigation strategies in electronic health record-based models. J Am Med Inform Assoc. 2024;31(5):1172-83. https://doi.org/10.1093/jamia/ocae060. PMID: 38520723.
33. Celi LA, Cellini J, Charpignon ML, et al. Sources of bias in artificial intelligence that perpetuate healthcare disparities—a global review. PLOS Digit Health. 2022;1(3):e0000022. https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000022. PMID: 36812532.
34. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [citado 2026 Abr 01]. Disponible en: https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/f780d9

26-4ae3-42ce-a6d6-e898a5562621/content
35. Kang H, Batbaatar E, Choi D, et al. Synthetic tabular data based on generative adversarial networks in health care: generation and validation using the divide-and-conquer strategy. JMIR Med Inform. 2023;11:e47859. https://doi.org/10.2196/47859. PMID: 37999942.
36. Guillaudeux M, Rousseau O, Petot J, et al. Patient-centric synthetic data generation, no reason to risk re-identification in biomedical data analysis. NPJ Digit Med. 2023;6(1):37. https://doi.org/10.1038/s41746-023-00771-5. PMID: 36899082.
37. Wei J, Wang X, Schuurmans D, et al. Chain-of-thought prompting elicits reasoning in large language models. Adv Neural Inf Process Syst. 2022. https://doi.org/10.48550/arXiv.2201.11903
38. Tang L, Li J, Fantus S. Medical artificial intelligence ethics: a systematic review of empirical studies. Digit Health. 2023;9:20552076231186064. https://doi.org/10.1177/20552076231186064. PMID: 37434728.
39. Abujaber AA, Nashwan AJ. Ethical framework for artificial intelligence in healthcare research: a path to integrity. World J Methodol. 2024;14(3):94071. https://doi.org/10.5662/wjm.v14.i3.94071. PMID: 39310239.
40. Voorheis P, Petch J, Pham Q, Kuluski K. Maximizing the value of patient and public involvement in the digital health co-design process: a qualitative descriptive study with design leaders and patient-public partners. PLOS Digit Health. 2023;2(10):e0000213. https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000213. PMID: 37878566.
41. Conselho Federal de Enfermagem (BR). Resolução COFEN nº 736/2024 [Internet]. Brasília: COFEN; 2024 [citado 2026 Abr 01]. Disponible en: https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-736-de-17-de-janeiro-de-2024/
42. Kilfoy A, Hsu TC, Stockton-Powdrell C, et al. An umbrella review on how digital health intervention co-design is conducted and described. NPJ Digit Med. 2024;7:374. https://doi.org/10.1038/s41746-024-01385-1. PMID: 39715947.
43. Brasil. Ministério da Saúde. Estratégia de saúde digital para o Brasil 2020-2028 [Internet]. Brasília: MS; 2020 [citado 2026 Abr 01]. Disponible en: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_saude_digital_Brasil.pdf
44. World Health Organization. Global strategy on digital health 2020–2025 [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [citado 2026 Abr 01]. Disponible en: https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/1f4d4a08-b20d-4c36-9148-a59429ac3477/content
45. Agarwal S, Glenton C, Tamrat T, et al. Decision-support tools via mobile devices to improve quality of care in primary healthcare settings. Cochrane Database Syst Rev. 2021;(7):CD012944. https://doi.org/10.1002/14651858.CD012944.pub2. PMID: 34314020.
46. Gomez-Cabello CA, Borna S, Pressman S, et al. Artificial-intelligence-based clinical decision support systems in primary care: a scoping review of current clinical implementations. Eur J Investig Health Psychol Educ. 2024;14(3):685-98. https://doi.org/10.3390/ejihpe14030045. PMID: 38534906.
47. Türk G, Taşkıran N, Er O, et al. Developing an artificial intelligence-based clinical decision support system for nursing diagnoses. Nurs Outlook. 2025;73(6):102585. https://doi.org/10.1016/j.outlook.2025.102585. PMID: 41202464.
48. Dinari F, Bahaadinbeigy K, Bassiri S, et al. Benefits, barriers, and facilitators of using speech recognition technology in nursing documentation and reporting: a cross-sectional study. Health Sci Rep. 2023;6(6):e1330. https://doi.org/10.1002/hsr2.1330. PMID: 37313530.
49. Ehrler F, Wu DTY, Ducloux P, Blondon K. A mobile application to support bedside nurse documentation and care: a time and motion study. JAMIA Open. 2021;4(3):ooab046. https://doi.org/10.1093/jamiaopen/ooab046. PMID: 34345804.
50. Shah SJ, Devon-Sand A, Ma SP, et al. Ambient artificial intelligence scribes: physician burnout and perspectives on usability and documentation burden. J Am Med Inform Assoc. 2025;32(2):375-80. https://doi.org/10.1093/jamia/ocae295. PMID: 39657021.
51. Rotenstein LS, Holmgren AJ, Horn DM, et al. System-level factors and time spent on electronic health records by primary care physicians. JAMA Netw Open. 2023;6(11):e2344713. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.44713. PMID: 37991757.
52. Gaffney A, Woolhandler S, Cai C, et al. Medical documentation burden among US office-based physicians in 2019: a national study. JAMA Intern Med. 2022;182(5):564-6. https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2022.0372. PMID: 35344006.
53. Liu TL, Hetherington TC, Stephens C, et al. AI-powered clinical documentation and clinicians' electronic health record experience: a nonrandomized clinical trial. JAMA Netw Open. 2024;7(9):e2432460. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.32460. PMID: 39240568.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Diseño del proyecto: Franco APMML, Terra FS, Costa ICPS.
Obtención de datos: Franco APMML, Terra FS, Costa ICPS.
Análisis de datos: Franco APMML, Nascimento FC, Fracaroli YR, Silva LE, Terra FS, Costa ICPS.
Interpretación de datos: Franco APMML, Nascimento FC, Fracaroli YR, Silva LE, Terra FS, Costa ICPS.
Todos los autores asumen la responsabilidad por la redacción del manuscrito, la revisión crítica de su contenido intelectual, la aprobación de la versión final publicada y todos los aspectos éticos, legales y científicos relacionados con la exactitud y la integridad del estudio.

© 2026 Autores. Los autores conservan los derechos de autor y conceden a la Online Brazilian Journal of Nursing el derecho de primera publicación. Este artículo está licenciado bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0).