



CHATBOT PARA IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DE TOXICIDADES ASSOCIADAS À QUIMIOTERAPIA ANTINEOPLÁSICA EM PACIENTES COM CÂNCER

A CHATBOT FOR IDENTIFYING AND MONITORING TOXICITIES ASSOCIATED WITH ANTINEOPLASTIC CHEMOTHERAPY IN PATIENTS WITH CANCER

Aline da Costa Novack¹

ORCID: 0009-0006-0093-9984

¹ Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil

Luciana Puchalski Kalinke¹

ORCID: 0000-0003-4868-8193

² Universidade Estadual de Maringá. Maringá, PR, Brasil

Jacqueline Munhoes dos Santos Soares¹

ORCID: 0009-0002-6250-3562

Larissa Marcondes¹

ORCID: 0000-0002-8745-6486

Sonia Silva Marcon²

ORCID: 0000-0002-6607-362X

Luciana de Alcantara Nogueira¹

ORCID: 0000-0002-5985-7418

Como citar: Novack AC, Kalinke LP, Soares JMS, Marcondes L, Marcon SS, Nogueira LA. A chatbot for identifying and monitoring toxicities associated with antineoplastic chemotherapy in patients with cancer. *Online Braz J Nurs.* 2025;24(Suppl 2):e20256946. <http://doi.org/10.17665/1676-4285.20256946>

RESUMO

Objetivo: Desenvolver um *chatbot* para a identificação e o monitoramento das toxicidades associadas à quimioterapia antineoplásica endovenosa em pacientes com câncer. **Método:** Trata-se de uma pesquisa metodológica, desenvolvida entre dezembro de 2023 e agosto de 2025, fundamentada no Método Interdisciplinar para o Desenvolvimento de Tecnologias em Saúde, composto por duas Fases e seis Atividades. Na Fase 1, foram realizadas: Atividade 1 – compreensão do problema e revisão de escopo; Atividade 2 – revisão da literatura; Atividade 3 – desenvolvimento do protótipo de baixa fidelidade, avaliação do protótipo por enfermeiros e elaboração do protótipo de alta fidelidade. A Fase 2 compreendeu: Atividade 4 – desenvolvimento do protótipo interativo; Atividade 5 – análise da usabilidade e validação de conteúdo; e Atividade 6 – redação final e registro da tecnologia. A análise dos resultados foi realizada por meio do índice de validade de conteúdo (IVC > 90%) e da avaliação da usabilidade, conduzida com o instrumento *System Usability Scale* (pontuação de 0 a 100). **Resultados:** Nove sintomas considerados mais evidentes na literatura subsidiaram o desenvolvimento do *chatbot*. Na avaliação de usabilidade, 74,4% dos usuários classificaram o sistema com o melhor nível de usabilidade possível. Na validação de conteúdo, o IVC alcançado foi de 90%. **Conclusão:** O *chatbot* apresentou validade de conteúdo e usabilidade satisfatórias, configurando-se como uma tecnologia adequada para apoiar os serviços de saúde no monitoramento remoto das toxicidades associadas à quimioterapia, favorecendo a identificação precoce e a realização de intervenções oportunas.

Descritores: Monitoramento Remoto de Pacientes; Oncologia; Efeitos Colaterais e Reações Adversas Relacionados a Medicamentos; Tecnologia Biomédica.

ABSTRACT

Objective: To develop a chatbot for the identification and monitoring of toxicities associated with intravenous antineoplastic chemotherapy in patients with cancer. **Method:** This methodological study was conducted between December 2023 and August 2025 and was based on the Interdisciplinary Method for the Development of Health Technologies, which comprises two phases and six activities. Phase 1 included Activity 1 – problem understanding and scoping review; Activity 2 – literature review; and Activity 3 – development of a low-fidelity prototype, prototype evaluation by nursing staff, and development of a high-fidelity prototype. Phase 2 comprised Activity 4 – development of the interactive prototype; Activity 5 – usability analysis and content validation; and Activity 6 – final writing and technology registration. Results were analyzed using the Content Validity Index (CVI > 90%) and usability assessment conducted with the System Usability Scale (score range, 0-100). **Results:** Nine symptoms most frequently reported in the literature supported the development of the chatbot. In the usability evaluation, 74.4% of users rated the system at the highest possible level of usability. In the content validation process, the achieved CVI was 90%. **Conclusion:** The chatbot demonstrated satisfactory content validity and usability, characterizing it as an appropriate technology to support health services in the remote monitoring of toxicities associated with chemotherapy, facilitating early identification and timely interventions.

Descriptors: Remote Patient Monitoring; Oncology; Drug-Related Side Effects and Adverse Reactions; Biomedical Technology.

Editores:

Rosimere Ferreira Santana (ORCID: 0000-0002-4593-3715)

Geilsa Soraia Cavalcanti Valente (ORCID: 0000-0003-4488-4912)

Editores:

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:

Luciana de Alcantara Nogueira

E-mail: luciana.nogueira@ufpr.br

O que já se sabe:

- As tecnologias da informação e comunicação são consideradas instrumentos essenciais para a prática clínica contemporânea.
- O monitoramento das toxicidades relacionadas à quimioterapia antineoplásica endovenosa pode subsidiar a tomada de decisão da equipe de saúde.

O que este artigo acrescenta:

- Os *chatbots* representam uma alternativa tecnológica válida para o monitoramento das toxicidades associadas à quimioterapia antineoplásica endovenosa.
- A incorporação do *chatbot* na prática assistencial da enfermagem oncológica tem potencial para qualificar os processos de cuidado.

INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias móveis na saúde, também denominado Mobile Health ou Saúde Móvel (*mHealth*), integra o campo do *eHealth* e compreende ferramentas aplicadas à saúde que possibilitam a realização de processos terapêuticos, atividades de aprendizagem e ações de promoção da saúde. Segundo a Organização Mundial da Saúde, ambos os termos se referem ao uso de recursos de tecnologias da informação e comunicação (TICs) em apoio à saúde. No contexto do *eHealth*, o *mHealth* destaca-se pela utilização de tecnologias móveis e sem fio, como smartphones, *smartwatches*, dispositivos de monitoramento de pacientes e assistentes pessoais digitais, especialmente aplicativos de softwares móveis, para apoiar ações em saúde⁽¹⁻²⁾.

As TICs são consideradas instrumentos essenciais para a prática clínica contemporânea, pois oferecem agilidade na coleta e na transmissão de dados, favorecem a comunicação entre profissionais e pacientes e ampliam o acesso a informações relevantes, contribuindo para o fornecimento de informações ao público-alvo⁽³⁾. Essas tecnologias, ao permitirem o monitoramento domiciliar, o armazenamento e a visualização de informações clínicas em tempo real, contribuem significativamente para a tomada de decisão e para a qualidade do cuidado prestado⁽⁴⁾. Dessa forma, as TICs correspondem ao uso de diferentes formas de transmissão de informações e abrangem todas as tecnologias que interferem nos processos de comunicação⁽⁵⁾.

Dentre as tecnologias em saúde disponíveis, os *chatbots*, também conhecidos como assistentes virtuais baseados em sistemas de conversação, têm ganhado destaque pela capacidade de interagir com os usuários de forma automatizada, personalizada e contínua. Trata-se de softwares que podem utilizar inteligência artificial ou regras de resposta previamente configuradas, por meio de fluxos de conversação, para decodificar perguntas escritas ou faladas, consultar bases de dados e responder às demandas, simulando o diálogo humano⁽⁶⁻⁷⁾. Os *chatbots* têm sido empregados em diferentes áreas, incluindo iniciativas do Ministério da Saúde, que, em 2023, passou a utilizá-los no contexto da vacinação, com informações sobre campanhas, públicos-alvo, calendário de doses, características, benefícios e importância da imunização, além de ações voltadas ao combate à desinformação⁽⁸⁾.

Os *chatbots* apresentam vantagens em relação aos serviços de informação tradicionais, uma vez que esclarecem dúvidas, apresentam menor custo, proporcionam atendimento instantâneo e estão disponíveis independentemente de dia ou horário. Na área da oncologia, essas tecnologias são capazes de contribuir para a melhoria dos resultados do cuidado, ao permitir a ampliação e a disponibilização de ações educativas relacionadas ao câncer para pacientes e cuidadores. Além disso, apresentam elevada aceitabilidade entre os usuários e demonstram eficácia na automatização de tarefas relacionadas ao rastreamento do câncer, ao tratamento, à gestão de sintomas e à sobrevivência⁽⁹⁾.

No que se refere à gestão de sintomas, os *chatbots* podem configurar-se como um recurso de apoio a pacientes e profissionais de saúde, uma vez que, ao receberem informações e auxiliarem os pacientes na sua compreensão, possibilitam o monitoramento da ocorrência dos sintomas apresentados e sua graduação. Dessa forma, a tecnologia pode colaborar com a tomada de decisão da equipe de saúde, constituindo-se como uma ferramenta relevante no contexto quimioterápico, no qual a ocorrência de eventos adversos é frequente.

Especificamente no contexto da quimioterapia antineoplásica, observa-se que, apesar dos avanços nos processos terapêuticos, os eventos adversos decorrentes do uso de agentes antineoplásicos continuam representando um desafio importante para a equipe de saúde. Embora o tratamento represente, para o paciente, uma possibilidade crescente de cura ou de estabilização da doença, as toxicidades associadas podem comprometer a qualidade de vida, afetar a adesão ao tratamento e demandar intervenções clínicas oportunas⁽¹⁰⁾.

Nesse sentido, a identificação das toxicidades é fundamental, pois subsidia decisões como o ajuste de doses e a definição pela continuidade ou suspensão do tratamento instituído⁽¹¹⁾. No entanto, o monitoramento domiciliar dos sintomas ainda se apresenta de forma incipiente⁽¹²⁾.

Diante desse cenário, o presente estudo justifica-se pelo fato de o local de realização da pesquisa ser um hospital oncológico de referência no sul do Brasil que não dispõe de métodos sistematizados para o monitoramento das toxicidades associadas à quimioterapia. Assim, a proposta representa uma alternativa com potencial para reduzir a gravidade dos atendimentos presenciais relacionados às toxicidades, contribuindo para maior segurança dos pacientes.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi desenvolver um *chatbot* para a identificação e o monitoramento das toxicidades associadas à quimioterapia antineoplásica endovenosa em pacientes com câncer.

MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa metodológica, desenvolvida em um hospital de referência no tratamento do câncer no Sul do Brasil. Foi utilizado o Método Interdisciplinar para o Desenvolvimento de Tecnologias em Saúde (MIDTS), composto por duas fases e seis atividades, a saber: Fase 1 – Atividade 1: compreensão do problema, revisão de escopo e definição da questão norteadora; Atividade 2: revisão de literatura; Atividade 3: desenvolvimento do protótipo de baixa fidelidade, avaliação dos protótipos por enfermeiros especialistas e desenvolvimento dos protótipos de alta fidelidade; Fase 2 – Atividade 4: elaboração do protótipo interativo; Atividade 5: análise da usabilidade e validação de conteúdo; Atividade 6: registro do produto.

Fase 1

A Fase 1 – Atividade 1 foi realizada a partir da cons-

tatação da ausência de monitoramento das toxicidades associadas à quimioterapia antineoplásica no cenário de pesquisa, configurando-se como um problema para o serviço. Após a definição do problema, foi conduzida uma revisão de escopo⁽¹³⁻¹⁴⁾, publicada na Revista Ciência, Cuidado e Saúde (DOI: 10.4025/ciencuidsaude.v24i1.72599), com o objetivo de mapear evidências científicas sobre o monitoramento remoto das toxicidades em pacientes adultos com câncer em tratamento quimioterápico. O protocolo dessa revisão de escopo foi registrado na plataforma internacional Open Science Framework sob o DOI: 10.17605/OSF.IO/BK7ZF.

Para a elaboração da questão norteadora, utilizou-se a combinação mnemônica PCC, em que: P (população) – pacientes adultos com câncer; C (conceito) – monitoramento remoto; C (contexto) – quimioterapia antineoplásica. Com base nessas definições, o estudo foi conduzido a partir da seguinte questão norteadora: o que os estudos de alto impacto apresentam acerca do monitoramento remoto de pacientes adultos com câncer em tratamento quimioterápico?

A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, *Web of Science*, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL), Embase e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Foram incluídos artigos primários publicados em acesso aberto, em qualquer idioma, sem delimitação temporal. Na etapa de elegibilidade, optou-se pela inclusão exclusiva de ensaios clínicos, randomizados ou não, com o objetivo de garantir estudos com elevado nível de evidência sobre a temática. A identificação do tipo de estudo baseou-se na denominação atribuída pelos próprios autores.

Os resultados dessa revisão de escopo direcionaram as pesquisadoras ao desenvolvimento de um *chatbot*, por se tratar de uma alternativa menos onerosa, prática e viável para o contexto investigado. Diante do problema identificado e com a intenção de desenvolver uma tecnologia para o monitoramento remoto, definiu-se a seguinte questão norteadora do estudo: um *chatbot* pode ser uma ferramenta válida para o monitoramento das toxicidades ocasionadas pela quimioterapia endovenosa?

Na Atividade 2, com o objetivo de identificar os conteúdos que deveriam compor o *chatbot*, realizou-se uma revisão de literatura voltada à identificação das principais toxicidades e sintomas associados à quimioterapia antineoplásica endovenosa.

A revisão de literatura foi desenvolvida por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, do Ministério da Educação, com buscas nas bases de dados Embase, *Web of Science*, Scopus e BVS. Utilizou-se a combinação mnemônica PCC, em que: P (população) – pacientes adultos com câncer; C (conceito) – toxicidade e evento adverso; C (contexto) – quimioterapia antineoplásica. Foram incluídos artigos de acesso aberto, publicados entre 2019 e março de 2024, nos idiomas português, inglês ou espanhol, que contivessem as palavras-chave: efeitos colaterais, reações adversas a medicamentos, toxicidade, agentes antineoplásicos e neoplasias. A estratégia de busca utilizada nas bases Embase e Scopus foi (*chemotherapy* AND “*drug toxicity*” AND “*adverse event*”). Na *Web of Science*, utilizou-se a estratégia (*chemotherapy* AND “*drug toxicity*”), e, no portal da BVS, a estratégia (“quimioterapia e toxicidade”).

A Atividade 3 consistiu na elaboração de um protótipo de interface de baixa fidelidade, caracterizado como um desenho ou rascunho preliminar do produto tecnológico a ser desenvolvido⁽¹⁵⁾. Essa atividade foi dividida em dois momen-

tos: I) elaboração do protótipo de interface de baixa fidelidade do *chatbot*; e II) avaliação do protótipo de baixa fidelidade por enfermeiros avaliadores.

Na elaboração dos protótipos de baixa fidelidade, os sintomas identificados foram denominados Menus de Acesso. Para a construção dos roteiros de diálogo de cada menu (sintoma), utilizou-se o processador de texto Microsoft Word, com a criação de protótipos em formato de quadros, que representaram as telas de interação ou diálogos organizados de forma sequencial.

Foram elaborados nove Menus de Acesso, a saber: Menu de Acesso Inicial (telas 1 a 5); Menu de Acesso Náusea; Menu de Acesso Vômito; Menu de Acesso Diarreia; Menu de Acesso Constipação/Prisão de Ventre; Menu de Acesso Sensação de Formigamento nas Mãos e Pés/Neuropatia Periférica; Menu de Acesso Sensação de Cansaço/Fadiga; Menu de Acesso Inapetência/Falta de Apetite; e Menu de Acesso Flebite/Inchaço na Veia.

Cada quadro de menu contém uma sequência de telas que representa a ordem em que a conversa ocorre, uma animação que indica o comportamento esperado do *chatbot*, o conteúdo e/ou interação do *chatbot*, que expressa a forma de comunicação, linguagem e expressão do software, a interação do usuário, correspondente às respostas fornecidas às perguntas do *chatbot*, e uma coluna destinada a alertas e dados gerenciais. Essa última contempla as possibilidades de respostas a serem cadastradas pela equipe de programação como prioridades de notificação, por indicarem sinais de agravo, conforme os critérios do *Common Terminology Criteria for Adverse Events* (CTCAE 4.0), definidos pela pesquisadora.

O CTCAE 4.0 consiste em um documento de terminologia descritiva que visa à avaliação da gravidade das toxicidades em uma escala de 0 a 5, com o objetivo de unificação e padronização das toxicidades decorrentes do tratamento oncológico, conforme descrito pelo *National Cancer Institute*⁽¹⁶⁾.

O Menu de Acesso Inicial é comum a todos os sintomas e compreende as telas 1 a 5, nas quais são apresentadas orientações sobre o funcionamento do dispositivo e realizada a coleta de dados do usuário, como nome, CPF e data de nascimento. Após essa etapa, o participante seleciona o sintoma desejado, e as telas subsequentes passam a referir-se especificamente a ele, seguindo a mesma sequência numérica.

A avaliação do Protótipo de Baixa Fidelidade foi realizada por 15 enfermeiros, denominados avaliadores. Para essa avaliação, foram convidados todos os enfermeiros que atuavam nos centros de infusão da instituição para uma reunião, na qual a pesquisadora principal apresentou os objetivos do estudo e aplicou o termo de consentimento livre e esclarecido aos profissionais que aceitaram participar. O termo de consentimento contemplou aspectos relacionados à Lei Geral de Proteção de Dados, garantindo aos participantes o direito à preservação de seus dados, e foi elaborado conforme os critérios do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, que aprovou o projeto.

Os critérios de inclusão para participação nessa atividade foram: atuar há mais de seis meses na assistência direta a pacientes oncológicos. Não foram incluídos enfermeiros em licença ou em atividades exclusivamente gerenciais. Para a avaliação dos protótipos, foi desenvolvido um questionário em escala Likert de 5 pontos, analisado pelo método do índice de validade de conteúdo (IVC), contemplando aspectos relacionados aos objetivos, à ideia de design e à sequência de

apresentação de cada protótipo.

Os protótipos de alta fidelidade foram elaborados na ferramenta de design Canva, com o objetivo de aprimorar a visualização dos diálogos e torná-los mais semelhantes à tecnologia final. O Canva foi utilizado exclusivamente para a criação dos *mockups*.

Fase 2

A Fase 2 – Atividade 4 teve início com a criação de telas específicas de diálogo, correspondentes ao conteúdo de cada Menu de Acesso. Assim, ao relatar determinado sintoma, como náusea, o usuário era automaticamente direcionado a telas exclusivas relacionadas a esse sintoma. Essa etapa contou com a participação de profissionais de tecnologia da informação (TI), responsáveis pela criação dos fluxos de interação no aplicativo WhatsApp. Para garantir a segurança das informações dos pacientes, o *chatbot* não foi integrado ao sistema operacional utilizado pelo hospital. As notificações geradas eram enviadas para um *dashboard*, configurado como uma página web com acesso restrito por usuário e senha. A linguagem de programação utilizada pela equipe de TI não foi divulgada.

A Atividade 5 foi realizada por meio de duas etapas: i) análise da usabilidade do *chatbot*, conduzida pelos pacientes participantes da pesquisa; e ii) validação de conteúdo, realizada pelos enfermeiros avaliadores.

Para a análise da usabilidade, o *chatbot* foi disponibilizado a 47 pacientes adultos em tratamento quimioterápico endovenoso no hospital estudado. Os participantes foram abordados presencialmente pela pesquisadora, que explicou os objetivos do estudo, o delineamento da pesquisa e o funcionamento da ferramenta para uso domiciliar. A cada paciente abordado, foram dedicados entre 10 e 15 minutos para orientações sobre a utilização do *chatbot*. Todos os pacientes convidados aceitaram participar do estudo, não havendo perdas amostrais.

Os critérios de inclusão para a análise da usabilidade foram: idade ≥ 18 anos; realização de tratamento com quimioterapia antineoplásica administrada por via endovenosa; posse de telefone celular com acesso à internet; e realização de ciclos de quimioterapia semanais ou quinzenais. Não foram incluídos pacientes que relataram dificuldades no uso de aparelhos celulares.

A amostra da análise de usabilidade foi definida por conveniência, em consonância com os preceitos do MIDTS, que não estabelece número mínimo de participantes. Dessa forma, o recrutamento ocorreu ao longo de uma semana, sendo abordados todos os pacientes em tratamento quimioterápico endovenoso no período, sem recusas. Para a validação de conteúdo, considerou-se a recomendação de cinco a 20 especialistas⁽¹⁷⁾.

Após a compreensão e o aceite dos participantes, foi aplicado o termo de consentimento livre e esclarecido. Nesse momento, a pesquisadora auxiliou os participantes no salvamento do contato do WhatsApp referente ao *chatbot* no telefone celular e acompanhou a primeira interação, esclarecendo eventuais dúvidas. Os pacientes utilizaram o *chatbot* por um período médio de 20 dias e, ao final desse intervalo, foram novamente abordados pela pesquisadora para responder ao instrumento *System Usability Scale* (SUS), traduzido e adaptado para o português do Brasil⁽¹⁸⁾.

A validação de conteúdo do protótipo do *chatbot* foi realizada por meio de um questionário específico, destinado

à avaliação de aspectos relacionados aos objetivos, linguagem, expressões, textos e dados apresentados pela tecnologia. Para essa etapa, os critérios de inclusão foram: atuação há mais de 6 meses na assistência direta a pacientes oncológicos. Não foram incluídos enfermeiros ocupantes de outros cargos ou afastados por qualquer motivo. Não houve critérios de exclusão adicionais.

A Atividade 6 compreendeu a redação do artigo final da pesquisa e o registro do direito autoral, sob o *hash* da transação: 0xca5bc7482747d5ea80b84d50153e3c718dd5eaeef97e56b747a4662b95cb7e00.

Para a análise dos dados da avaliação realizada na Fase 1 e da validação de conteúdo na Fase 2, utilizou-se o cálculo do IVC, obtido a partir do somatório das respostas classificadas como 4 e 5, dividido pelo número total de respostas. O IVC expressa o percentual de concordância dos avaliadores em relação aos itens avaliados, sendo considerado satisfatório quando superior a 90%⁽¹⁷⁾.

Na Fase 2, a análise dos resultados de usabilidade seguiu as recomendações do questionário SUS, segundo as quais, para as questões ímpares (1, 3, 5, 7 e 9), subtrai-se o valor 1 da pontuação atribuída pelo respondente, e, para as questões pares (2, 4, 6, 8 e 10), subtrai-se a pontuação atribuída do valor 5. Os valores obtidos são somados e o total multiplicado por 2,5⁽¹⁹⁾.

As pontuações finais do questionário SUS variam de 0 a 100 e representam uma métrica de usabilidade, sendo classificadas da seguinte forma: ≤ 25 pontos, usabilidade considerada a pior possível; > 25 a < 40 pontos, usabilidade pobre; 40-52 pontos, usabilidade razoável, com indícios de potenciais problemas; 53-73 pontos, usabilidade boa; 74-85 pontos, usabilidade excelente; e ≥ 85 pontos, usabilidade considerada a melhor possível⁽¹⁹⁾.

Em razão da extensão dos protótipos de baixa fidelidade, alta fidelidade e do protótipo interativo, optou-se por apresentar, na seção de resultados, apenas algumas das interações. Ressalta-se que está em andamento a disponibilização do material completo em repositório eletrônico. No que se refere aos aspectos éticos, o estudo foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (parecer nº 6.915.260). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

RESULTADOS

Os resultados da pesquisa são apresentados de acordo com as respectivas fases.

Fase 1

A revisão de escopo identificou inicialmente 2.611 publicações. Após a remoção das duplicatas e a aplicação dos critérios de inclusão, seis estudos compuseram a amostra final.

Os estudos selecionados tiveram como objetivo a avaliação e o teste da eficácia e da viabilidade do monitoramento remoto. Os resultados apresentaram divergências quanto ao número médio de visitas ao pronto-socorro, hospitalizações e utilização de cuidados de suporte. Os meios empregados para o monitoramento remoto incluíram aplicativos, ligações telefônicas, mensagens de texto e sistemas baseados em contato telefônico. A revisão de escopo concluiu que o monitoramento remoto de pacientes adultos com câncer em tratamento quimioterápico apresenta potencial para impactar po-

sitivamente o período entre os ciclos de quimioterapia, ao oferecer suporte tanto aos pacientes quanto às equipes de saúde. Esses achados direcionaram o desenvolvimento de um *chatbot*, por se tratar de uma alternativa menos onerosa, prática e viável para o contexto investigado. Diante disso, a equipe de pesquisa deu início a uma revisão de literatura com o objetivo de identificar os sintomas mais frequentes em pacientes em tratamento quimioterápico, a fim de fundamentar o conteúdo do *chatbot*.

A revisão de literatura identificou 1.862 artigos e, após a aplicação dos critérios de inclusão, 19 estudos foram

selecionados para leitura na íntegra. A partir da análise desses estudos, foram identificados 14 sintomas comuns entre pacientes em tratamento quimioterápico. Entretanto, aqueles citados apenas uma vez nos estudos incluídos não foram incorporados ao *chatbot*. Assim, os sintomas mais recorrentes e que subsidiaram a elaboração do protótipo de baixa fidelidade foram: náusea, vômito, diarreia, constipação/prisão de ventre, neuropatia periférica, fraqueza/fadiga, inapetência, flebite e dor no local da injeção. O Quadro 1 apresenta um exemplo do Menu de Acesso Náusea.

Quadro 1 – Protótipo de baixa fidelidade do *chatbot* para o Menu de Acesso Náusea. Curitiba, PR, Brasil, 2025

Tela	Animação	Conteúdo/interação do <i>chatbot</i>	Interação do usuário	Alerta e dados gerenciais
Tela 6	Explicação do sintoma escolhido	“Náusea é a sensação de mal-estar no estômago, acompanhada de ânsia de vômito. Que sensação desagradável!” “É isso mesmo que você está sentindo?” 01 – Sim, prossiga 02 – Não, retornar ao menu inicial	Se resposta 01, segue a interação do Menu de Acesso Náusea. Se resposta 02, retorna à Tela 05 do Menu de Acesso Inicial.	Identificação da gravidade do sintoma por meio do CTCAE 4.0
		“Entendi! Me conta como a náusea está interferindo na sua alimentação:” 01 – Perda de apetite, sem alterações na alimentação; 02 – Diminuição da alimentação por via oral, com perda de peso significativa; 03 – Pouca ou nenhuma alimentação ou ingestão de líquidos por via oral.	Digitação conforme a apresentação do sintoma. Ex.: 01	Se resposta 01 – registro de acesso no painel de gestão, sem emissão de alerta.
		Se resposta 01: “Percebi que seus sintomas estão no início. Você deve manter o monitoramento e utilizar os medicamentos para náusea prescritos pelo seu médico na consulta inicial ou de retorno.” “Qualquer alteração, faça um novo registro.”		
		Se resposta 02 ou 03: “Humm, entendi, você não está bem!” “Estou encaminhando uma notificação para a equipe de enfermagem e, em breve, você poderá receber o contato telefônico de uma de nossas enfermeiras.” “O mais importante agora é que você procure, o mais breve possível, o atendimento de emergência do hospital para avaliação médica.”		Se resposta 02 ou 03 – envio de notificação por e-mail e emissão de alerta no painel gerencial.

Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

O resultado da avaliação dos protótipos de baixa fidelidade, realizada por 15 enfermeiros, apresentou um IVC de 93%. Considerando que esse valor é superior a 90%, o resultado foi classificado como satisfatório. Dessa forma, não houve necessidade de ajustes nas interações de diálogo dos protótipos de baixa fidelidade.

Os protótipos de alta fidelidade possibilitaram uma melhor compreensão do produto final, uma vez que simulam uma conversa no aplicativo WhatsApp, permitindo a idealização das caixas de diálogo entre o *chatbot* e o usuário. A Figura 1 apresenta as telas do protótipo de alta fidelidade.

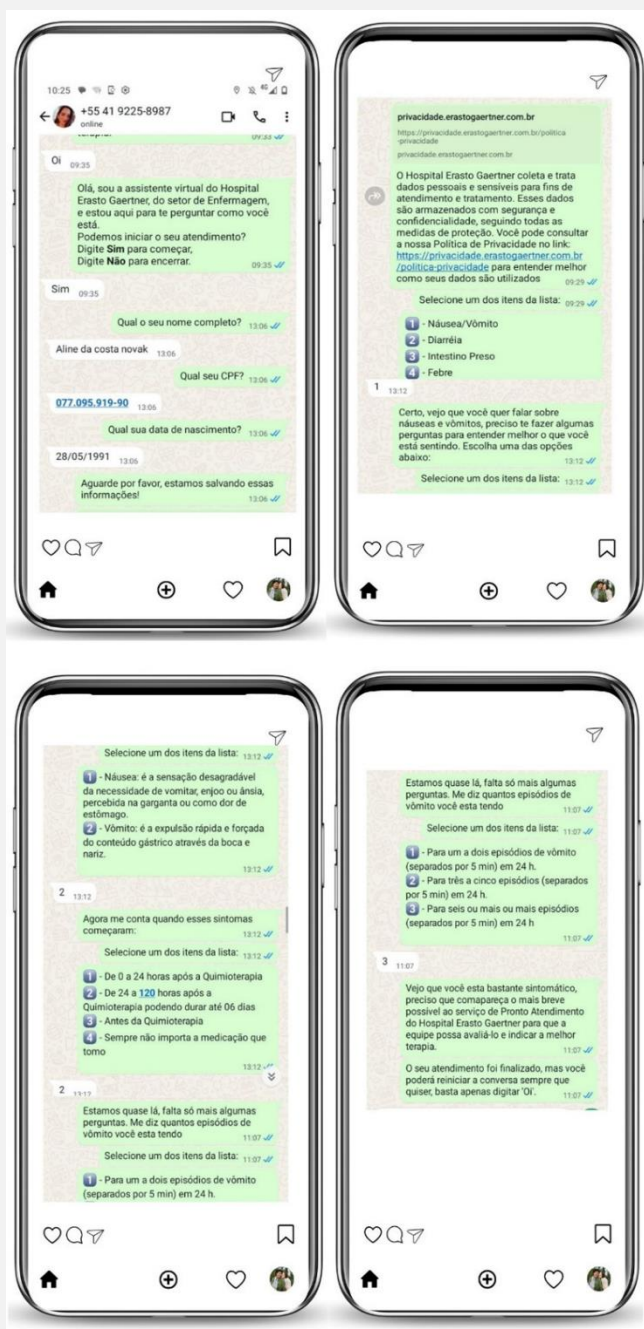
Fase 2

Após a finalização da Fase 1, os protótipos de alta fidelidade foram encaminhados à equipe de TI para a criação e programação dos protótipos interativos. A Figura 2 ilustra parte da interação real dos protótipos interativos desenvolvidos.



Fonte: elaborada pelos autores, 2025.

Figura 1 – Protótipo de alta fidelidade do *chatbot*. Curitiba, PR, Brasil, 2025



Fonte: elaborada pelos autores, 2025.

Figura 2 – Protótipo interativo do chatbot. Curitiba, PR, Brasil, 2025

Com relação às características dos 47 pacientes que participaram da análise da usabilidade, observou-se que 55,3% eram do sexo feminino, com média de idade de 60 anos. Quanto à escolaridade, 44,6% da amostra possuíam ensino médio completo e 25,5% ensino fundamental I completo. Em relação ao diagnóstico, 64% dos participantes apresentavam câncer gastrointestinal e 19,1% câncer de mama.

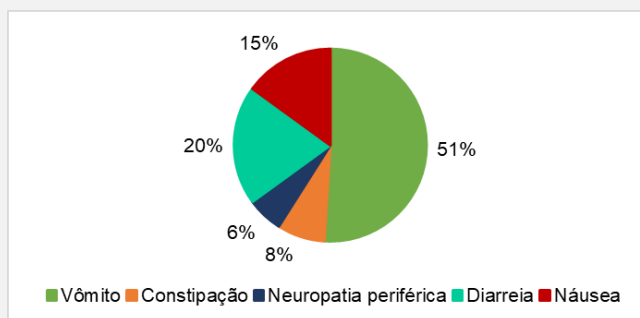
No que se refere à usabilidade do chatbot, 35 pacientes (74,4%) classificaram o sistema com a melhor usabilidade possível, 10 (21,7%) como usabilidade excelente e 2 (4,2%) como usabilidade boa. De acordo com os critérios do SUS, a usabilidade do chatbot foi considerada a melhor possível, indicando que a maioria dos participantes conseguiu utilizar a tecnologia de forma fácil, sem necessidade de ajustes, correções ou suporte adicional.

O fato de o chatbot operar por meio de uma interface

de conversação no aplicativo WhatsApp, ferramenta amplamente incorporada ao cotidiano das pessoas, especialmente após a pandemia da covid-19, favoreceu a utilização da tecnologia, sem registros de desistências ou relatos de dificuldades. Dessa forma, todos os participantes concluíram o registro das toxicidades durante o período de uso domiciliar.

Em relação à validação de conteúdo, os 15 enfermeiros acessaram o sistema do chatbot para interagir com o agente conversacional e, após responderem ao questionário de validação de conteúdo, o IVC do chatbot foi de 90% (Tabela 1).

De forma complementar aos resultados, observou-se que, durante o período em que o chatbot permaneceu disponível para os 47 pacientes, foram registrados 142 acessos. Todos os participantes acessaram o sistema, com média de três acessos por paciente, sendo o primeiro acesso realizado, em geral, entre o 3º e o 7º dia após o início do uso. A Figura 3 apresenta a distribuição percentual dos acessos de acordo com o sintoma registrado.



Fonte: elaborada pelos autores, 2025.

Figura 3 – Sintomas acessados no chatbot durante a análise da usabilidade (n = 47). Curitiba, PR, Brasil, 2025

DISCUSSÃO

Este estudo evidenciou que os chatbots constituem uma alternativa tecnológica válida para o monitoramento das toxicidades associadas à quimioterapia antineoplásica endovenosa. As pesquisas sobre o uso de chatbots em tratamentos de saúde ou na experiência de usuários ainda são escassas e permanecem como iniciativas inovadoras no campo da enfermagem oncológica, o que reforça a relevância do presente estudo⁽²⁰⁾.

Os chatbots destacam-se por sua usabilidade, acessibilidade e capacidade de disseminar informações de forma rápida e automatizada, otimizando o trabalho humano e possibilitando a ampliação do cuidado em saúde. Essas ferramentas potencializam as capacidades humanas de atendimento e comunicação com os usuários, além de automatizarem atividades simples e repetitivas, permitindo respostas simultâneas a múltiplas demandas, sobretudo por serem acessíveis por meio de dispositivos móveis⁽⁴⁾.

De acordo com Resende *et al.*⁽²¹⁾, a popularização dos smartphones representa um novo marco nas inter-relações entre a sociedade e as Tecnologias da Informação e Comunicação, ao integrar as tecnologias às práticas sociais e possibilitar o desenvolvimento de novas formas de interação, com diferentes lógicas e articulações de linguagem. Nesse contexto, os chatbots configuram-se como ferramentas estratégicas para o armazenamento, processamento e compartilhamento de dados clínicos entre profissionais de saúde, favorecendo decisões mais rápidas e assertivas⁽²²⁾.

Tabela 1 – Validação de conteúdo do *chatbot* por enfermeiros avaliadores (n = 15). Curitiba, PR, Brasil, 2025

Validação de conteúdo do <i>chatbot</i>	Nº respostas 4	Nº respostas 5	IVC
1) Os objetivos do <i>chatbot</i> são coerentes com a monitorização dos sintomas a que se propõe.	1	13	0,93
2) O <i>chatbot</i> facilita a compreensão do usuário sobre o seu sintoma.	2	13	1,00
3) Os objetivos propostos estão adequados para sua efetivação.	10	5	1,00
4) O título do conteúdo representa seus objetivos.	2	12	0,93
5) O conteúdo do <i>chatbot</i> corresponde ao sintoma e à sua descrição.	1	14	1,00
6) As informações apresentadas estão bem estruturadas.	2	13	1,00
7) Os conteúdos facilitam a aprendizagem no que se refere aos sintomas da quimioterapia.	2	13	1,00
8) O nome de cada etapa/fase está de acordo com o conteúdo apresentado.	2	13	1,00
9) Os passos operacionais estão bem descritos para a execução de suas etapas/fases.	1	14	1,00
10) Há sequência lógica das ideias e de suas etapas/fases.	2	13	1,00
11) As informações do modelo são claras, objetivas e representativas da proposta.	2	13	1,00
12) O vocabulário utilizado é compreensível aos respondentes.	2	13	1,00
Média dos itens validados (S-IVC)			0,90

Fonte: elaborada pelos autores, 2025.

Diante desse cenário, torna-se fundamental que os enfermeiros se adaptem aos avanços tecnológicos, buscando qualificação e aperfeiçoamento contínuos da prática profissional. O enfermeiro, enquanto agente central do cuidado integral, deve estar preparado para utilizar esses recursos de forma ética e eficiente, contribuindo para a melhoria dos indicadores de saúde e da qualidade de vida dos pacientes⁽²³⁾.

No campo da oncologia, um estudo realizado em 2019 demonstrou ganho de sobrevivência de até nove meses em um grupo de 133 pacientes monitorados remotamente, sugerindo que a detecção precoce de sintomas relacionados à progressão do câncer de pulmão possibilitou intervenções imediatas e a redução de impactos negativos. Esses resultados também evidenciam maior engajamento no cuidado ao paciente, ressaltando a importância de considerar sua perspectiva e os impactos do tratamento na rotina diária⁽²⁴⁾.

Os achados da primeira fase deste estudo, fundamentados na revisão de escopo, indicaram que o *chatbot* representava uma solução factível e inovadora para o problema identificado no serviço de oncologia. Contudo, a literatura aponta a necessidade de estudos que avaliem o impacto da usabilidade dessas tecnologias junto ao público-alvo, especialmente no que se refere à compatibilidade com o nível cognitivo dos usuários e às barreiras para a adesão digital, uma vez que muitas pesquisas se concentram predominantemente no desenvolvimento e na aplicação de tecnologias⁽²⁵⁾.

A revisão de literatura que subsidiou o desenvolvimento do *chatbot* identificou sintomas prevalentes, como náuseas e vômitos, corroborando os achados de Marinho *et al.*⁽²⁶⁾, que observaram que, entre 140 mulheres com câncer de mama, 84,3% apresentaram náuseas e 90,7% episódios de vômito durante o tratamento. Esses resultados também foram confirmados na fase de análise da usabilidade do presente estudo, na qual se constatou que o vômito foi responsável por mais da metade dos acessos ao *chatbot*.

A análise de usabilidade e a validação de conteúdo, realizadas com usuários e profissionais, indicaram que a tecnologia apresenta potencial para atender à demanda do serviço no monitoramento remoto de pacientes em tratamento quimioterápico endovenoso, mesmo considerando uma amostra predominantemente composta por idosos. Esse achado corrobora os resultados do estudo de Denis *et al.*⁽²⁴⁾, que analisou a viabilidade do uso de smartphones para avaliação da capacidade cognitiva em 57 idosos, demonstrando

que a aplicação dessas tecnologias no domicílio é viável, confortável e economicamente vantajosa.

O estudo de Morris *et al.*⁽²⁷⁾ desenvolveu um agente conversacional empático, projetado para reproduzir respostas semelhantes à interação humana, que foi avaliado durante 2 semanas por 37.169 usuários com ansiedade e depressão, evidenciando redução significativa dos sintomas apresentados. Esse achado indica que estudos de avaliação e usabilidade podem ser conduzidos em períodos relativamente curtos, sem prejuízo da qualidade dos resultados.

No que se refere aos acessos registrados durante a análise da usabilidade, observou-se que usuários mais idosos podem apresentar maiores dificuldades no uso da tecnologia. Entretanto, dados recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística⁽²⁸⁾ demonstram aumento expressivo do acesso à internet entre pessoas idosas no Brasil, passando de 24,7% em 2016 para 62,1% em 2022, o que sugere uma tendência de maior inclusão digital e reforça o potencial de ferramentas como o *chatbot* para esse público.

Quanto à validação de conteúdo realizada por enfermeiros especialistas, o elevado índice de concordância entre os avaliadores indica a adequação dos elementos estruturais, comunicacionais e informacionais da tecnologia proposta.

Como limitações do estudo, destacam-se a escassez de pesquisas semelhantes na área, o que restringiu a discussão comparativa; o curto período de uso do *chatbot* pelos participantes, limitando a avaliação do engajamento prolongado e da sustentabilidade da ferramenta ao longo do tratamento; a realização da pesquisa em um único centro, o que pode limitar a generalização dos resultados; a utilização de amostra por conveniência na análise da usabilidade; e a ausência de avaliação da satisfação da equipe de saúde em relação aos alertas gerados pelo sistema.

CONCLUSÃO

A execução das etapas desta pesquisa resultou na construção de uma tecnologia com validade de conteúdo satisfatória (IVC de 90%) para o monitoramento remoto das toxicidades associadas à quimioterapia endovenosa. O *chatbot* demonstrou ser uma ferramenta capaz de registrar as toxicidades de forma estruturada e de sinalizar, em tempo oportuno, o serviço de saúde, favorecendo intervenções e ajustes precoces no plano terapêutico.

A incorporação do *chatbot* na prática assistencial da enfermagem oncológica apresenta potencial para qualificar os processos de cuidado, ao permitir o acompanhamento contínuo do paciente durante o tratamento e aprimorar a comunicação entre usuários e equipes de saúde.

*Artigo extraído da Dissertação de Mestrado intitulada “Tecnologia em saúde: desenvolvimento de *chatbot* para monitoramento de eventos adversos associados a quimioterapia en-

dovenosa em pacientes adultos com câncer”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação: Prática do Cuidado em Saúde, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil, no ano de 2025.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

1. Valerio Netto A, Salvador ME. Challenges associated with the development of scientific projects and studies in digital health and mobile technologies. *Rev Bras Enferm.* 2020;73(6):e73n6. <https://doi.org/10.1590/0034-7167.202073n601>
2. Marengo LL, Kozyreff AM, Moraes F da S, Maricato LIG, Barberato-Filho S. Tecnologias móveis em saúde: reflexões sobre desenvolvimento, aplicações, legislação e ética. *Rev Panam Salud Publica.* 2023;46:e37. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.37>
3. Silva NV de N da, Pontes CM, Sousa NFC de, Vasconcelos MGL de. Tecnologias em saúde e suas contribuições para a promoção do aleitamento materno: revisão integrativa da literatura. *Cien Saude Colet.* 2019;24(2):589-602. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018242.03022017>
4. Scaratti M, Argenta C, Almeida WX de, Zanatta EA. Mobile application resources to selfcare and selfmanagement of type i diabetes mellitus: integrative review. *Rev. Pesq.: Cuid. Fundam.* 2021;13:1374-1380. <https://doi.org/10.9789/2175-5361.rpcf.v13.10020>
5. Rodrigues FMS, Hinds PS, Nascimento LC. Adolescents' understanding of chemotherapy-related adverse events: a concept elicitation study. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2022;30(spe):e3717. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6245.3718>
6. Lugli VA, Lucca Filho J de. O uso do chatbot para a excelência em atendimento. *Interface Tecnol. (Online).* 2020;17(1):205-218. <https://doi.org/10.31510/inf.v17i1.840>
7. Albuquerque M dos S, Silva CDS, Gomes DM, Pinto MMM, Vasconcelos SP de. SUSi: chatbot na promoção do conhecimento da atenção primária à saúde. *Cad. ESP (Online).* 2023;17(1):e1516. <https://doi.org/10.54620/cadesp.v17i1.1516>
8. Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Câncer: diagnóstico precoce aumenta chances de cura [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2023 [citado 2024 Fev 02]. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/comunicacao/noticias/cancer-diagnostico-precoce-aumenta-chances-de-cura>
9. Belfin RV, Shobana AJ, Manilal M, Mathew AA, Babu B. A Graph Based Chatbot for Cancer Patients. *Proceedings of the 2019 5th International Conference on Advanced Computing & Communication Systems;* 2019 Mar 15-16; Coimbatore, India: IEEE; 2019. p. 717-721. <https://doi.org/10.1109/ICACCS.2019.8728499>
10. Caldeira BM, Galbiatti-Dias ALS. Acompanhamento e avaliação dos efeitos adversos da quimioterapia em pacientes com câncer de mama. *Revista Corpus Hippocraticum* [Internet]. 2017 [citado 2024 Abr 18];1(1). Disponível em: <https://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-medicina/article/view/8>
11. Iuchno CW, Carvalho GPD. Toxicidade e efeitos adversos decorrente do tratamento quimioterápico antineoplásico em pacientes pediátricos: revisão integrativa. *Ciênc. Saúde (Porto Alegre).* 2019;12(1):e30329. <https://doi.org/10.15448/1983-652X.2019.1.30329>
12. Escobar GF. Incorporação de soluções digitais em oncologia e seu impacto na experiência do paciente [dissertação]. São Paulo: Fundação Getulio Vargas; 2021.
13. Aromataris E, Lockwood C, Porritt K, Pilla B, Jordan Z, editors. *JBIM Manual for Evidence Synthesis.* Adelaide: JBI; 2024. <https://doi.org/10.46658/JBIME-S-24-01>
14. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med.* 2018;169(7):467-473. <https://doi.org/10.7326/m18-0850>
15. Vasconcelos Filho JE, Brasil CCP, Rolim KMC, Silva Junior GB da, Silva RM da. MIDTS: método interdisciplinar para o desenvolvimento de tecnologias em saúde. In: Jorge MSB, Vergara CMAC, Sampaio HA de C, Moreira TMM, organizadoras. *Tecnologias e-Health em Gestão em Saúde: fundamentos para seu desenvolvimento e avaliação.* Curitiba: CRV; 2021. p. 49-66.
16. Tavares MB, Oliveira JR de, Silva VF da, Junior GB da S, Bendicho MT, Xavier RMF. Caracterização das reações adversas a quimioterápicos em um hospital filantrópico. *Braz. J. Health Rev.* 2020;3(2):2317-2326. <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n2-083>
17. Alexandre NMC, Coluci MZO. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. *Cien Saude Colet.* 2011;16(7):3061-3068. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000800006>
18. Lourenço DF, Carmona EV, Lopes MHB de M. Translation and Cross-Cultural Adaptation of the System Usability Scale to Brazilian Portuguese. *Aquichan.* 2022;22(2):e2228. <https://doi.org/10.5294/aqui.2022.22.2.8>
19. Majer CA, Duduchi M. Avaliação de usabilidade de simulador brasileiro de jogo de empresas. *Braz J Dev.* 2019;5(11):23768-23777. <https://doi.org/10.34117/bjdv5n11-078>
20. Roque G da SL, Souza RR de, Nascimento JWA do, Campos Filho AS de, Queiroz SR de M, Santos ICRV. Content validation and usability of a chatbot

- of guidelines for wound dressing. *Int J Med Inform.* 2021;151:104473. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2021.104473>
21. Resende JVM, Silva JLL da, Soares R da S, Miranda P da S, Costa F dos S, Abreu WO de, et al. Aplicativos para celular na área da saúde: uma revisão integrativa. *Res Soc Dev.* 2022;11(11):e278111133481. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i11.33481>
22. Lima CSP, Barbosa S de FF. Mobile health applications: characterization of the scientific production of Brazilian nursing. *Rev. Eletrônica Enferm.* 2019;21:53278. <https://doi.org/10.5216/ree.v21.53278>
23. Garces KGV, Sousa TDV, Serra RB, Silveira WJA, Oliveira CA de S, Lima JG, et al. Saúde e bem-estar digital: uso de tecnologias na assistência de enfermagem. *Europub Journal of Health Research.* 2025;6(1):e5697. <https://doi.org/10.54747/ejhrv6n1-006>
24. Denis F, Basch E, Septans AL, Bennouna J, Urban T, Dueck AC, et al. Two-Year Survival Comparing Web-Based Symptom Monitoring vs Routine Surveillance Following Treatment for Lung Cancer. *JAMA.* 2019;321(3):306-307. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.18085>
25. Ferreira MN, Ramseier JY, Leventhal JS. Dermatologic conditions in women receiving systemic cancer therapy. *Int J Womens Dermatol.* 2019;5(5):285-307. <https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2019.10.003>
26. Marinho PML, Barbosa-Lima R, Santos JCDO, Santos DKDC, Costa JDS, Silva GM, et al. Toxicidades sistêmicas simultâneas relacionadas à quimioterapia do câncer de mama: um relato observacional e prospectivo. *Rev. Enferm. Atual In Derme.* 2022;96(40):e-021311. <https://doi.org/10.31011/reaid-2022-v.96-n.40-art.1497>
27. Morris RR, Kouddous K, Kshirsagar R, Schueller SM. Towards an Artificially Empathic Conversational Agent for Mental Health Applications: System Design and User Perceptions. *J Med Internet Res.* 2018;20(6):e10148. <https://doi.org/10.2196/10148>
28. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2023 [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2024 [citado 2025 Jul 29]. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102107_informativo.pdf

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção do estudo: Novack AC, Nogueira LA.

Obtenção de dados: Novack AC, Kalinke LP, Soares JMS, Marcondes L, Marcon SS, Nogueira LA.

Análise de dados: Novack AC, Kalinke LP, Soares JMS, Marcondes L, Marcon SS, Nogueira LA.

Interpretação dos dados: Novack AC, Kalinke LP, Soares JMS, Marcondes L, Marcon SS, Nogueira LA.

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 © 2025 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.