



UFSC

Artigo original

## Aplicativo móvel para o enfrentamento à COVID-19 no epicentro brasileiro

Mobile application for addressing COVID-19 in Brazil's epicenter

Aplicación móvil para abordar la COVID-19 en el epicentro de Brasil

Elielza Guerreiro Menezes<sup>1</sup> , Maria da Conceição Freitas dos Santos<sup>1</sup> ,  
Maria de Nazaré de Souza Ribeiro<sup>1</sup> , Aldalice Aguiar de Souza<sup>1</sup> ,  
Adriany da Rocha Pimentão<sup>1</sup> , Darlisom Sousa Ferreira<sup>1</sup> ,  
Sonia Rejane de Senna Frantz<sup>1</sup> , Tiago de Oliveira Nogueira<sup>1</sup> ,  
Cleisiane Xavier Diniz<sup>1</sup> , Ednilza Ribeiro dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil

### Resumo

**Objetivo:** caracterizar os atendimentos do serviço de aplicativo móvel Chatbot/Call Center instalado como estratégia de enfrentamento a pandemia da COVID-19 em Manaus, Amazonas.

**Método:** estudo quantitativo, transversal, retrospectivo, constituído com as seguintes variáveis: idade, gênero, procedência, geolocalização, comorbidades, principais dúvidas, queixas de sinais e sintomas, município, total de acessos e tempo de espera. **Resultados:** foram contabilizados 85 mil atendimentos, 27.156 ligações/conversas, desse total 1.384 (5,1%) tiveram resolução apenas pelo atendimento automático. Entre as cinco questões mais frequentes dos usuários, a maior queixa foi a de febre, dor torácica e dispneia, com um total de 528 ocorrências. **Conclusão:** o aplicativo se mostrou uma tecnologia inovadora de cuidado à saúde, favorecendo o acesso à informação e procedimentos adequados de tomada de decisões da população atendida, evitando a mobilidade das pessoas, disseminação da doença e demandas dos serviços de saúde.

**Descritores:** Tecnologia da Informação; COVID-19; Call Centers; Pandemias; Enfermagem de Saúde Pública

### Abstract

**Objective:** To characterize the services provided by the mobile application Chatbot/Call Center implemented as a strategy to combat the COVID-19 pandemic in Manaus, Amazonas. **Method:** A quantitative, cross-sectional, retrospective study based on the following variables: age, gender, origin, geolocation, comorbidities, main questions, complaints of signs and symptoms, municipality, total number of accesses, and waiting time. **Results:** A total of 85,000 consultations were recorded, including 27,156 calls/conversations. Of these, 1,384 (5.1%) were resolved exclusively through automated service. Among the five most frequent user concerns, the most common complaints were fever, chest pain, and dyspnea, totaling 528 occurrences. **Conclusion:** The application proved to be an innovative health care technology, facilitating access to



information and appropriate decision-making procedures for the assisted population. It helped reduce people's mobility, the spread of the disease, and the demand on health services.

**Descriptors:** Information Technology; COVID-19; Call Centers; Pandemics; Public Health Nursing

## Resumen

---

**Objetivo:** Caracterizar los servicios prestados por la aplicación móvil *Chatbot/Call Center* implementada como estrategia para enfrentar la pandemia de COVID-19 en Manaus, Amazonas.

**Método:** Estudio cuantitativo, transversal y retrospectivo, basado en las siguientes variables: edad, género, procedencia, geolocalización, comorbilidades, principales dudas, quejas de signos y síntomas, municipio, número total de accesos y tiempo de espera. **Resultados:** Se registraron un total de 85.000 consultas, incluyendo 27.156 llamadas/conversaciones. De estas, 1.384 (5,1%) fueron resueltas exclusivamente mediante atención automatizada. Entre las cinco preocupaciones más frecuentes de los usuarios, las quejas más comunes fueron fiebre, dolor torácico y disnea, con un total de 528 ocurrencias.

**Descriptores:** Tecnología de la Información; COVID-19; Centrales de Llamados; Pandemias; Enfermería en Salud Pública

## Introdução

A COVID-19, causada por um vírus conhecido como SARS-CoV-2, foi declarada como pandemia pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 11 de março de 2020, após registros expressivos da doença devido à sua rápida propagação em todo o mundo. Os primeiros casos foram registrados na cidade de Wuhan, na China, em dezembro de 2019.<sup>1</sup>

No Brasil, os primeiros casos confirmados de COVID-19 datam de fevereiro de 2020. Três meses depois já ocupava o *ranking* da 4<sup>a</sup> posição entre os países atingidos pela pandemia, tanto em número de casos confirmados ( $n = 241.080$ ), quanto de óbitos ( $n = 16.188$ ).<sup>2</sup> Dentre as regiões do país, a Norte apresentou 22% do total de casos. Somente no Estado do Amazonas, em maio de 2020, registrou-se 20.328 casos e 1.413 óbitos, representando o 4º estado com maior número de casos e mortalidade, e um dos epicentros do país.<sup>3-4</sup>

Estudos sobre a incidência da COVID-19 por mil habitantes calculada a partir da projeção do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para 2020, observaram-se que, dentre as capitais brasileiras, a capital do Amazonas, Manaus, ocupava a 5<sup>a</sup> posição (762 casos) em abril deste mesmo ano, ficando atrás de Fortaleza (1.007 casos), São Luís (899 casos), Recife (850 casos) e São Paulo (789 casos). Além disso, a pesquisa destacou a existência de precária infraestrutura assistencial e sanitária, insuficiência de

leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI), bem como de ventiladores pulmonares e de profissionais de saúde na maioria dos estados brasileiros.<sup>3</sup>

Nesta direção, com a rápida propagação da doença, medidas como detecção precoce de casos positivos, uso de máscaras, isolamento domiciliar e ações de distanciamento social, assim como a busca por melhores estratégias terapêuticas, foram adotadas, uma vez que os impactos positivos destas medidas já eram conhecidos em todo o mundo, refletindo na redução das curvas de mortalidade.<sup>5-6</sup> Contudo, tais medidas ainda não foram suficientes, permitindo que a doença ocasionasse colapso no sistema público de saúde por superlotação de leitos, principalmente de UTI, que foi o caso de Manaus, a qual vivenciou o pior cenário pandêmico do país à época, expondo cenas chocantes de morte com visibilidade e repercussão em todo o mundo.<sup>7</sup>

Diante deste cenário pandêmico e epidêmico, observou-se a necessidade da adoção de medidas interativas e inovadoras de enfrentamento deste importante problema de saúde pública, por exemplo, a utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Tais recursos tecnológicos têm sido apontados como boas perspectivas de enfrentamento à COVID-19, como a telessaúde e a telemedicina, serviços de *Home care*, *Smartmedicine*, inteligência artificial (IA), serviços de aplicativos móveis em saúde, e-mails e ligações telefônicas, com o intuito de contribuir para o acesso à informação e agilidade no atendimento, reduzindo os riscos de contágio e disseminação da doença, custos e demanda de serviços hospitalares.<sup>6-9</sup>

Os aplicativos móveis, em especial, são softwares desenvolvidos para operar em plataformas como *smartphones*, *tablets*, relógios inteligentes e até televisores com acesso à internet. Eles têm se mostrado ferramentas potentes para intervenções em saúde, ampliando o acesso e a eficiência dos serviços. Entre as inovações associadas a esses aplicativos, destacam-se os agentes conversacionais com ênfase nos chatbots, um tipo de IA que utiliza técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) para interagir com os usuários. Esses sistemas podem ser acessados por dispositivos móveis e funcionam como facilitadores de comunicação automatizada ou semi-interativa, sendo amplamente utilizados na otimização de atendimentos em serviços de saúde, desde o agendamento de consultas, dados clínicos até o fornecimento de orientações personalizadas.<sup>8-9</sup>

Nesta perspectiva, a Universidade do Estado do Amazonas (UEA), localizada na região Norte do país, instalou um serviço de atendimento remoto, por meio de aplicativo móvel *Chatbot/Call Center*, com a finalidade de fornecer à população local informações individualizadas, automatizadas e em tempo real sobre a Covid-19, principalmente quanto ao reconhecimento dos sinais e sintomas da doença, às formas de prevenção e às orientações quanto à conduta em casos suspeitos. A iniciativa também visava reduzir a procura por atendimento nas unidades de saúde da rede pública, que já se encontravam sobrecarregadas e em situação de colapso.

Data a necessidade de produção do conhecimento e sua disseminação enquanto relevância social como contribuição às práticas em saúde no enfrentamento a grandes endemias, buscou-se a seguinte questão de pesquisa: como foram caracterizados os atendimentos do *Chatbot/Call Center* na perspectiva estratégica de enfrentamento à pandemia da COVID-19 em Manaus, Amazonas?

O estudo teve o objetivo de caracterizar os atendimentos do serviço de aplicativo móvel *Chatbot/Call Center* instalado como estratégia de enfrentamento a pandemia da COVID-19 em Manaus, Amazonas.

## Método

Estudo quantitativo, transversal e retrospectivo realizado em uma Universidade pública de um estado da Amazônia Brasileira. O Estado do Amazonas, em solo imerso no extenso verde da quente e úmida Floresta Amazônica, abriga uma população de pouco mais de quatro milhões de habitantes em um território de quase 1.600.000 km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 2,23 hab/km<sup>2</sup>, onde 52% desta população reside em Manaus.<sup>10</sup>

A amostra constitui-se da análise da plataforma do *Chatbot/Call Center*, no período de 01 abril a 30 de julho de 2020, sendo o de maior incidência de casos de COVID-19 no Estado. Os dados foram recrutados da plataforma de hospedagem do *Chatbot/Call Center* com inclusão das seguintes variáveis: idade, gênero, procedência, geolocalização, comorbidades, principais dúvidas e questionamentos, queixas de sinais e sintomas, município, total de acessos e tempo de espera para atendimento. Foram excluídos: chamadas pelo *Chatbot/Call Center* sem finalização de atendimentos, dados incompletos e atendimentos com outras finalidades externas.

Para este estudo, considerou-se a seleção prévia dos dados armazenados na tecnologia móvel, totalizando 85 mil atendimentos acompanhados e supervisionados por enfermeiros, médicos e odontólogos. Posteriormente foram selecionados aqueles que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão, totalizando uma amostra de 53 mil atendimentos.

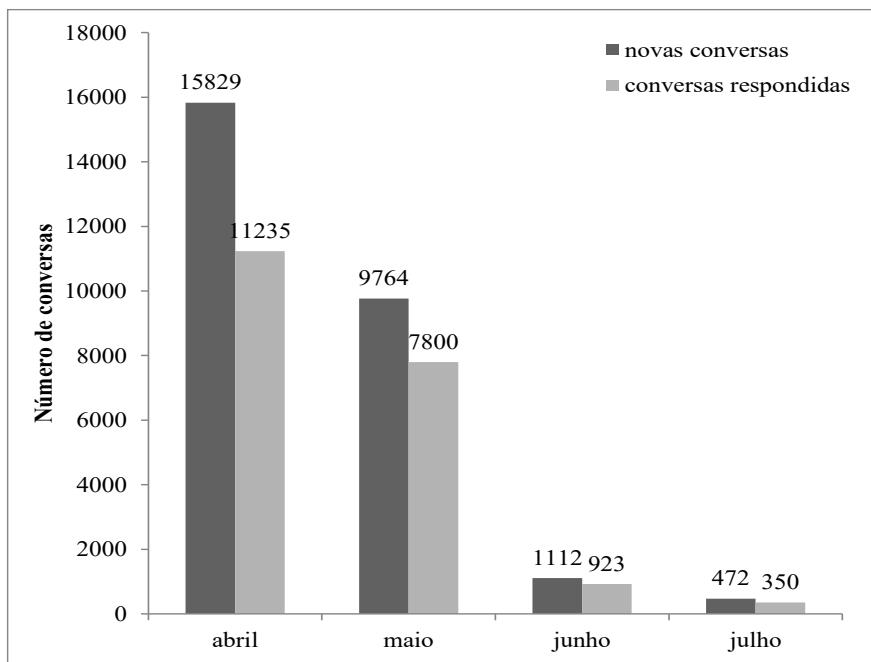
Os dados foram coletados por meio de um formulário elaborado pelos pesquisadores, contendo a caracterização sociodemográfica da população, disponibilizados em meio eletrônico da plataforma, sem identificação dos participantes, com frequência, proporções e mediana para as variáveis. A análise contou com apoio computacional para organização e tratamento dos dados denominada: Plataforma SASI. Trata-se de um conjunto de *software* utilizados em comunicação digital, que sistematiza relatórios fundamentados em procedimentos de estatística analítica e descritiva.

A pesquisa considerou os preceitos éticos de confidencialidade, sigilo e anonimato preconizados segundo a Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde. Seu início se deu após a aprovação da proposta do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Amazonas, sob parecer nº 4.148.014 de 10 de julho de 2020.

## Resultados

No decorrer de 122 dias de atendimento à população por meio do *Chatbot/Call Center*, foram contabilizados 85 mil atendimentos, 27.156 ligações/conversas, desse total 1.384 (5,1%) tiveram resolução (abertura e fechamento da chamada) apenas pelo *Bot*, sem necessidade de atendimento personalizado. A Figura 1 ilustra o quantitativo mensal de usuários que iniciaram uma conversa no sistema e o quantitativo que obtiveram resposta personalizada da equipe, sendo que a maioria desses atendimentos ocorreu no mês de abril, decrescendo para os meses subsequentes.

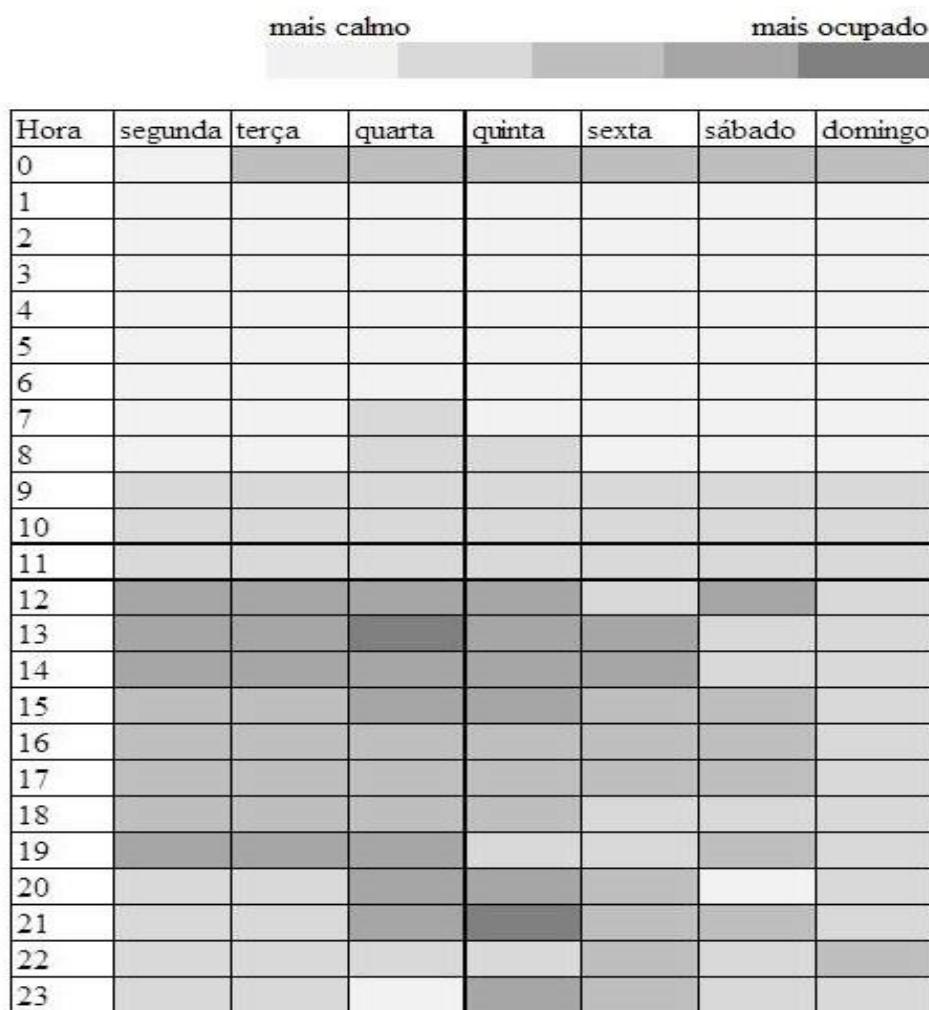
**Figura 1** - Distribuição mensal do quantitativo de ligações/conversas realizadas e o quantitativo de atendimento personalizado proporcionado pela equipe do *Chatbot/Call Center*. Manaus, Amazonas, Brasil, 2020



Quando comparados, os meses do pico da pandemia (abril e maio) no Estado do Amazonas observou-se que o número de atendimentos coincidiu com o mesmo período, com dados maiores em relação aos meses subsequentes. Porém, proporcionalmente, a porcentagem de conversas que foram reabertas foi constante ao longo dos quatro meses de atendimento com valor médio de 24%.

O tempo médio de primeira resposta aos usuários, após atendimento automático foi de 19 minutos e 24 segundos. O maior tempo de espera ocorreu no mês de abril (aproximadamente 40 minutos) e o menor tempo no mês de julho (aproximadamente 4 minutos). Após contato com o sistema, 99,7% dos usuários responderam ao atendimento automático ou ao atendimento personalizado e apenas 0,3% não interagiram com o sistema. A maior procura pelos atendimentos ocorreu no período diurno, com grande intensidade entre 12h às 14h para todos os dias da semana, exceto no domingo, com pico máximo registrado nas terças-feiras por volta das 21h (Figura 2).

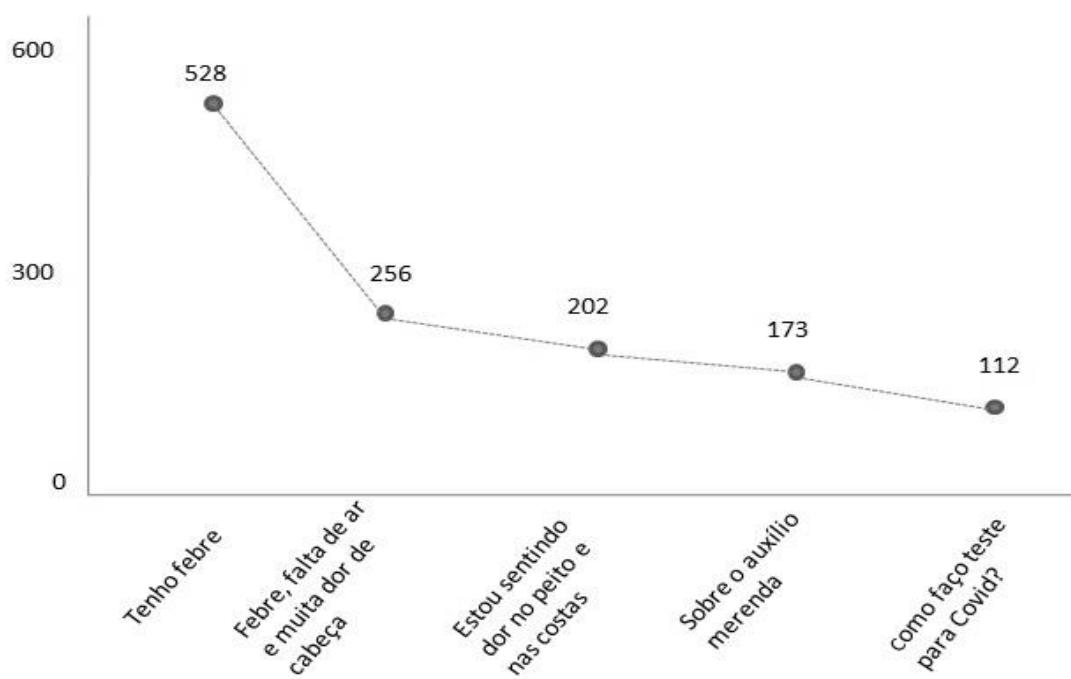
**Figura 2** - Períodos mais movimentados para o atendimento personalizado, *Chatbot/Call Center*. Manaus, Amazonas, Brasil, 2020



Do total de usuários que buscaram por este serviço, 64% foram do sexo feminino, na faixa etária de 30 a 40 anos (26%) e de 20 a 30 (23%), 61% foram encaminhados para os profissionais atendentes médicos e enfermeiros, 39% para psicólogos e 53,6% dos atendimentos foram realizados no dia da implantação do *Call Center*. Apesar da disponibilidade do serviço *Chatbot/Call Center* para o enfrentamento da COVID-19 ter sido utilizado principalmente pela população residente em Manaus, também ocorreram chamadas de pessoas residentes em outros municípios do Amazonas como Tefé (0,08%), Rio Preto da Eva (0,03%) e Parintins (0,01%).

Ao buscarem pelo serviço do *Chatbot/Call Center*, 270 pessoas (1% do total de atendimentos) se identificaram como pertencentes ao grupo de risco para COVID-19, ou seja, apresentavam alguma comorbidade (obesidade, diabetes, pressão alta, imunodeficiência entre outras.). Entre as cinco questões mais frequentes dos usuários ao interagir inicialmente com o sistema automático, a maior queixa foi a de sintoma de temperatura corporal elevada (febre) com 528 ocorrências (Figura 3).

**Figura 03-** Respostas mais frequentes à resolução no atendimento automático pelo *Chatbot/Call Center*. Manaus, Amazonas, Brasil, 2020



Das perguntas mais frequentes realizadas pelos usuários para iniciar conversa obtendo reação de resposta por parte da equipe de atendimento foram: Quando vou fazer o teste para a COVID-19? (75%); Se eu sentir alguma coisa o que eu faço? (8,33%); e 4,17% para cada uma das questões a seguir: Tenho um caso de coronavírus em isolamento domiciliar, como o restante da família deve proceder?; Quais são as pessoas que precisam ficar em isolamento social?; Uma pessoa que não apresenta os sintomas pode transmitir o coronavírus?; Quanto tempo uma pessoa pode transmitir a COVID-19?.

## Discussão

Os resultados demonstraram que o serviço de *Chatbot/Call Center* foi amplamente utilizado pela população local, evidenciando sua capacidade de atender a uma elevada demanda de forma interativa, por meio de abordagem conversacional entre usuários e profissionais de saúde. As orientações fornecidas contemplaram conteúdos essenciais de educação em saúde, incluindo medidas preventivas, protocolos de isolamento social, indicação de locais de atendimento, cuidados e intervenções não farmacológicas, bem como identificação de sinais e sintomas da doença.

Estudo feito com o objetivo de identificar o uso de *chatbots* como estratégias de enfrentamento em resposta à saúde pública durante a pandemia da Covid-19 evidenciou 61 aplicativos implantados em 30 países no mundo inteiro. Os atendimentos se concentraram em avaliação de risco, disseminação de informações e até mesmo a desinformação, vigilância em saúde, agendamentos de vacinas e triagem e acompanhamento de casos pós-Covid-19. Ressalta-se ainda que as instalações dos serviços foram feitas de forma simples e rápida, tal como no caso do *Chatbot/Call Center* estudado.<sup>11-12</sup>

Observou-se também que em alguns estudos os *chatbots* foram projetados para o público em geral e outros para públicos específicos, como profissionais de saúde, adolescentes e populações LGBT. Países africanos, por exemplo, implantaram a plataforma mHero para conectar profissionais de saúde da linha de frente ao Ministério da Saúde (MS), no sentido de obter informações precisas e oportunas.<sup>13-14</sup>

No estudo em tela, a população feminina foi a que mais acessou o *Chatbot/Call Center*, todavia isso não traduz necessariamente que as mulheres tenham sido as mais acometidas pela doença no Amazonas. O acesso em maior escala da população feminina a cuidados de saúde no Brasil sempre se deu pelo seu papel relacionado ao cuidado familiar, tomando a iniciativa de buscar assistência ou orientações de saúde para os filhos, parceiro, pais e demais familiares. No entanto, evidenciou-se em outra pesquisa que homens e mulheres têm chances iguais de contrair o vírus, mas os homens apresentam evidências significativamente maiores de sofrer os efeitos mais severos da doença, apontou taxa de letalidade de 2,5 vezes maior para homens em relação às mulheres, independentemente da idade.<sup>15</sup>

Com relação aos sinais e sintomas mais relatados pelos usuários do *Chatbot*, identificou-se a febre, dispneia e dor torácica, revelando os principais sintomas que definem a diferença clínica entre o resfriado comum e a Covid-19. Segundo o MS, as manifestações clínicas mais frequentes, confirmados no e-Sistema Único de Saúde (SUS), são os casos que manifestaram tosse, febre, dor de garganta e dispneia. Quanto à evolução da doença, a maioria evoluiu para cura, outros foram orientados para tratamento domiciliar ou foram encaminhados para internação hospitalar e cerca de 1,8% evoluíram ao óbito.<sup>16-17</sup>

As informações clínicas obtidas nas interações do *Chatbot/Call Center* foram fundamentais para a triagem de casos graves e a avaliação do risco de complicações da COVID-19. Com base nos protocolos do MS e na lista de serviços disponíveis na rede local, foi possível direcionar informações, otimizar o fluxo de pacientes e preservar a capacidade hospitalar. A iniciativa também contribuiu para as medidas de isolamento social, evitando deslocamentos desnecessários. Outros estudos relatam estratégias semelhantes, como encaminhamentos para consultas, sessões de telessaúde e disponibilização de números para urgência e emergência.<sup>11-13</sup>

Os resultados do presente estudo mostraram que os usuários do *Chatbot*, especialmente aqueles que apresentavam sintomas, buscavam pelo teste para confirmação do diagnóstico. No momento mais crítico da pandemia no estado do Amazonas e no Brasil, os testes ficaram limitados a pacientes graves hospitalizados.<sup>17</sup>

O Brasil revelou-se um dos países mais afetados pela doença que menos realizou testes de COVID-19 na população, assim as dificuldades de testagem em unidades de saúde após o início dos sintomas levaram a uma maior procura ao atendimento personalizado no *Chatbot*, momento em que foi possível investigar melhor os sintomas apresentados pelo usuário e seu início. A confirmação dos casos, durante a pandemia, continuou sendo um desafio em todo o país, pois os testes eram escassos para as pessoas que necessitavam e, além disso, cerca de 80% dos casos de COVID-19 se mantinham assintomáticos, que na maioria das vezes eram subnotificados em decorrência de muitas pessoas que se submetiam aos testes não observarem o período necessário entre o início dos sintomas e o diagnóstico laboratorial, resultando em falso-negativos.<sup>18</sup>

Apenas 25% do acesso ao *Chatbot/Call Center* correspondeu a respostas relacionadas às orientações sobre as unidades de saúde destinadas ao atendimento de pessoas com sintomas da doença, medidas preventivas e informações sobre o modo de ação diante do percurso da doença. Sugere-se que isto se deva às ações do Plano de Contingência Nacional da COVID-19 do MS, com medidas de contenção, prevenção, controle e monitoramento dos casos e contato executadas pela vigilância em saúde, as quais foram bastante expressivas em todo o território. Além disso, a disseminação das informações de contingências foi amplamente difundida por meio de mídias sociais.<sup>19</sup>

Dos 62 municípios do Estado do Amazonas, obteve-se solicitação de atendimento de apenas três deles, perfazendo menos de 0,1% do total de atendimentos. Embora a implementação do *Chatbot/Call Center* no Subsistema de Atenção à Saúde do Estado (SASI) para intensificação da agilidade da comunicação e muitas localidades rurais possuam serviço de internet móvel, boa parte das comunidades está localizada às margens de rio, o que representa um fator dificultador de acesso ao aplicativo.<sup>20</sup>

Ressalta-se que no Brasil e em outros países, o uso de ferramentas digitais no enfrentamento e controle da COVID-19 foi experienciado de forma positiva e resolutiva, tal como evidenciado no presente estudo. A exemplo, o *chat online* (no site <https://coronavirus.saude.gov.br/>), disponibilizado pelo MS, além do número telefônico 136 para atendimento à população em todo o país, ambos com a finalidade de facilitar a comunicação entre o paciente e o serviço de saúde.<sup>21</sup>

Similarmente, a Índia, Estados Unidos, Croácia e Espanha desenvolveram e utilizaram ferramentas tecnológicas como *Chatbot* e *Call Center* para ajudar os usuários a tirar suas dúvidas quanto à COVID-19 e identificar risco de infecção mediante sintomas relatados. Além disso, esses países contaram com recursos de telemedicina e telepsiiquiatria para possibilitar a comunicação, orientação à tomada de decisão dos profissionais e usuários em tempo real, guias de prevenção e cuidado, geolocalização de casos ativos da doença e encaminhamento para outros serviços especializados.<sup>22-23</sup>

O enfrentamento da COVID-19 fortaleceu o uso de ferramentas digitais em âmbito global, emergindo novas possibilidade de interação entre serviço, profissionais de saúde e paciente, de modo a oportunizar o acesso remoto ao cuidado e assistência à

saúde. Vale ressaltar o esforço coletivo envolvendo discentes e docentes dos cursos de odontologia, medicina e em especial de enfermagem, equipe idealizadora e organizadora das ações do *Chatbot/Call Center*.

Dessa forma, o serviço, integrado às intervenções locais da Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas, disponibilizado gratuitamente à população amazonense, realizou mais de 27 mil atendimentos, configurando-se como uma ação de elevada relevância tecnológica, social e acadêmica. Sua atuação foi fundamental para o acolhimento da população durante a pandemia, desempenhando papel estratégico na educação em saúde, na identificação precoce de sintomas da COVID-19 e na divulgação de informações sobre a disponibilidade de outros serviços de saúde, locais de atendimento presencial, oferta de testes diagnósticos, de cuidado especializado e apoio emocional e psicológico, fortalecendo a rede de atenção e ampliando a capacidade de resposta frente à emergência sanitária.

Destaca-se, como limitação do estudo, o fato de a amostra analisada ter sido restrita à população amazonense, o que pode limitar a generalização dos resultados para outros contextos. Além disso, o período de atendimento foi relativamente curto, impossibilitando a avaliação de outros aspectos, como o retorno de atendimentos e os encaminhamentos realizados.

## **Conclusão**

As características dos atendimentos quanto ao uso do aplicativo móvel denominado *Chatbot/Call Center* no cenário da pandemia da COVID-19 no Amazonas revelaram-se como importante ferramenta tecnológica para assistência à saúde da população, promovendo agilidade no atendimento e a redução das demandas nos serviços hospitalares, além de impactar no favorecimento do isolamento social e consequentemente a propagação do vírus.

Destaca-se que a articulação entre o serviço e a academia na soma de esforços para o atendimento às necessidades de intervenções em saúde à população foi fundamental para a ampliação de acesso ao cuidado e efetivação das ações do SUS. Deste modo, recomenda-se o serviço do *Chatbot* como uma opção de implantação rápida e abrangente, com custo-efetividade quanto à acessibilidade de informação em

saúde e à capacidade de contribuir com mudanças de comportamento e tomada de decisão em situações emergenciais de grandes proporções como foi a da COVID-19.

## Referências

1. Benjamin GC. Ensuring health equity during the COVID-19 pandemic: the role of public health infrastructure. *Rev Panam Salud Publica*. 2020;44:e70. doi: 10.26633/rpsp.2020.70.
2. Johns Hopkins University. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering. Baltimore (MD): Johns Hopkins University [Internet]. 2020 [cited 2024 Jun 04]. Available from: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>.
3. Mendonça FD, Rocha SS, Pinheiro DLP, Oliveira SV. Região Norte do Brasil e a pandemia de COVID-19: análise socioeconômica e epidemiológica. *J Health NPEPS*. 2020;5(1):20-37. doi: 10.30681/252610104535.
4. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico Espacial (COE-COVID-19) [Internet]. 2020 [acesso em 2024 fev 01]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/covid-19/2020/boletim-epidemiologico-no-13-boletim-coe-coronavirus/view>.
5. Van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*. 2020;382(16):1564-7. doi: 10.1056/nejmc2004973.
6. Aveni A. Sistemas de saúde e economia da saúde – impactos causados pela Covid-19. *Cad Prospecç*. 2020;13(2):477. doi: 10.9771/cp.v13i2.36091.
7. Salino AV, Ribeiro GMA. Análise da oferta de hospitais e leitos hospitalares no estado do Amazonas antes da pandemia da Covid-19. *Saúde Debate*. 2023;47(136):200-14. doi: 10.1590/0103-1104202313613.
8. Chong SOK, Pedron S, Abdelmalak N, Laxy M, Stephan AJ. An umbrella review of effectiveness and efficacy trials for app-based health interventions. *NPJ Digit Med*. 2023;6(1):233. doi: 10.1038/s41746-023-00981-x.
9. Laymouna M, Ma Y, Lessard D, Schuster T, Engler K, Lebouché B. Roles, users, benefits, and limitations of chatbots in health care: rapid review. *J Med Internet Res*. 2024;26:e56930. doi: 10.2196/56930.
10. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Base de dados por municípios das Regiões Geográficas Imediatas e Intermediárias do Brasil [Internet]. Brasilília (DF): IBGE; 2017 [acesso em 2024 fev 01]. Disponível em: [https://www.ibge.gov.br/apps/regioes\\_geograficas/#/home](https://www.ibge.gov.br/apps/regioes_geograficas/#/home).
11. Amiri P, Karahanna E. Chatbot use cases in the Covid-19 public health response. *J Am Med Inform Assoc*. 2022;29(5):1000-10. doi: 10.1093/jamia/ocac014.
12. Mahdavi A, Amanzadeh M, Hamedan M, Naemi R. Artificial intelligence-based chatbots to combat COVID-19 pandemic: a scoping review. *Shiraz E-Med J*. 2023;24(11):e139627. doi: 10.5812/semj-139627.
13. Rodsawang C, Thongkliang P, Intawong T, Sonong A, Thitiwatthana Y, Chottanapund S. Designing a competent chatbot to counter the COVID-19 pandemic and empower risk

- communication in an emergency response system. OSIR J. 2020;13(2):71-7. doi: 10.59096/osir.v13i2.262825.
14. Judson TJ, Odisho AY, Young JJ, Bigazzi O, Steuer D, Gonzales R, et al. Implementation of a digital chatbot to screen health system employees during the COVID-19 pandemic. J Am Med Inform Assoc. 2020;27(9):1450-5. doi: 10.1093/jamia/ocaa130.
15. Schurz H, Salie M, Tromp G, Hoal EG, Kinnear CJ, Möller M. The X chromosome and sex-specific effects in infectious disease susceptibility. Hum Genomics. 2019;13(1):2. doi: 10.1186/s40246-018-0185-z.
16. Xavier AR, Silva JS, Almeida JPCL, Conceição JFF, Lacerda GS, Kanaan S. COVID-19: clinical and laboratory manifestations in novel coronavirus infection. J Bras Patol Med Lab. 2020;56:1-9. doi: 10.5935/1676-2444.20200049.
17. Ministério da Saúde (BR). Centro de Operações de Emergência em Saúde Pública. Boletim Epidemiológico Diário. Brasília (DF): Ministério da Saúde [Internet]. 2020 abr 11 [acesso em 2022 fev 01]. Disponível em: [@download/file/apresenta-o-coletiva-11-04-2020-17h.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/boletins-epidemiologicos/covid-19/2020/apresenta-o-coletiva-11-04-2020-17h.pdf)
18. Wei Pei-Fang, editor; National Health Commission & National Administration of Traditional Chinese Medicine. Diagnosis and Treatment Protocol for Novel Coronavirus Pneumonia. Chin Med J (Engl). 2020;133(9):1087-95. doi: 10.1097/cm9.0000000000000819.
19. Martinelli NL, Schenkman S, Ribeiro LA, Mota PHS, Magnago C, Bousquat AEM. Vigilância e atenção primária à saúde: integração de ações nos municípios rurais remotos brasileiros durante a pandemia da COVID-19. Cad Saúde Pública. 2025;41(7):e00194324. doi: 10.1590/0102-311XPT194324.
20. Zahn SNL, Caranti DA, Juzwiak CR, Padovani RC. No meio da tempestade: percepções de ribeirinhos do amazonas sobre a Covid-19. Psicol Ciênc Prof. 2025;45:e277970. doi: 10.1590/1982-3703003277970.
21. Ministério da Saúde (BR). Covid 19 [Internet]. 2020 [acesso em 2024 fev 01]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/covid-19>.
22. Sarbadhikari S, Sarbadhikari SN. The global experience of digital health interventions in COVID-19 management. Indian J Public Health. 2020;64:S117-24. doi: 10.4103/ijph.IJPH\_457\_20.
23. Torous J, Myrick KJ, Rauseo-Ricupero N, Firth J. Digital mental health and COVID-19: Using technology today to accelerate the curve on access and quality tomorrow. JMIR Ment Health. 2020;7(3):e18848. doi: 10.2196/18848.

## Contribuições de autoria

### 1 – Eielza Guerreiro Menezes

Enfermeira, Doutora – egmenezes@uea.edu.br

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito; Revisão e aprovação da versão final

### 2 – Maria da Conceição Freitas dos Santos

Bióloga, Doutora – mdcsantos@uea.edu.br

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito; Revisão e aprovação da versão final

### **3 – Maria de Nazaré de Souza Ribeiro**

Enfermeira, Doutora – mnribeiro2@gmail.com

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito; Revisão e aprovação da versão final

### **4 – Aldalice Aguiar de Souza**

Enfermeira, Doutora – aldapaguiar@hotmail.com

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito; Revisão e aprovação da versão final

### **5 – Adriany da Rocha Pimentão**

Enfermeira, Mestre – apimentao@uea.edu.br

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito; Revisão e aprovação da versão final

### **6 – Darlisom Sousa Ferreira**

Autor Correspondente

Enfermeiro, Doutor – darlisom.am@gmail.com

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito; Revisão e aprovação da versão final

### **7 – Sonia Rejane de Senna Frantz**

Enfermeira, Doutoranda – soniafrantz@hotmail.com

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito; Revisão e aprovação da versão final

### **8 – Tiago de Oliveira Nogueira**

Enfermeiro, Mestrando – tonogueira@uea.edu.br

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito; Revisão e aprovação da versão final

### **9 – Cleisiane Xavier Diniz**

Enfermeira, Doutora – cxdiniz@uea.edu.br

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito; Revisão e aprovação da versão final

### **10 – Ednilza Ribeiro dos Santos**

Enfermeira, Doutora – ednilzar@yahoo.com.br

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito; Revisão e aprovação da versão final

**Editor-Chefe:** Cristiane Cardoso de Paula

**Editor Associado:** Rhanna Emanuela Fontenele Lima de Carvalho

### Como citar este artigo

Menezes EG, Santos MCF, Ribeiro MNS, Souza AA, Pimentão AR, Ferreira DS, Frantz SRS, Nogueira TO, Diniz CX, Santos ER. Mobile application for addressing COVID-19 in Brazil's epicenter. Rev. Enferm. UFSM. 2025 [Access at: Year Month Day]; vol.15, e18:1-15. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179769290631>