

EderBOT: um assistente virtual para apoiar equipes de saúde*EderBOT: a virtual assistant to support healthcare teams*

Fernando Felipe da SILVA¹
Samara Martins Nascimento GONÇALVES²
Reudismam Rolim de SOUSA³
Danielle Martins do Nascimento OLIVEIRA⁴

Resumo

Este trabalho propõe o EderBOT, um *chatbot* criado para auxiliar profissionais da área da saúde e as vítimas da dengue na triagem do Sistema Único de Saúde. A proposta da ferramenta ocorre devido aos desafios que a dengue vem apresentando no Brasil, com números de casos alarmantes, causando grandes problemas não só a saúde da população, mas também a economia do país. A metodologia usada para a construção do EderBOT é considerada qualitativa e descritiva e sua implementação contará com o uso do *Dialogflow*, que permite: (i) organizar as intenções de um usuário, mapeando as entradas, que provocarão as ações e respostas; (ii) realizar o controle do fluxo de conversa; e (iii) retornar as informações necessárias para o usuário final. O uso do aplicativo garante fazer interações, permitindo que a ferramenta indique a classificação do atendimento a ser realizado na unidade de saúde.

Palavras-chave: Dengue. *Chatbot*. EderBOT. *Dialogflow*.

Abstract

This paper proposes EderBOT, a chatbot designed to assist healthcare professionals and dengue victims in triage within the Unified Health System (SUS). The tool was developed in response to the challenges dengue has presented in Brazil, with alarming numbers of cases, causing significant problems not only for the population's health but also for the country's economy. The methodology used to build EderBOT is considered qualitative and descriptive, and its implementation will utilize Dialogflow, which allows: (i)

¹ Graduado em Sistemas de Informação pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).
E-mail: fefernando3010@gmail.com

² Doutora em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora na Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail: samara.nascimento@ufersa.edu.br

³ Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
Professor na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).
E-mail: reudismam.sousa@ufersa.edu.br

⁴ Doutora em Enfermagem pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Enfermeira do Hospital Metropolitano Dom José Maria Pires. E-mail: daninascimento84@gmail.com

organizing a user's intentions, mapping inputs that trigger actions and responses; (ii) controlling the conversation flow; and (iii) returning the necessary information to the end user. The application ensures interaction, allowing the tool to indicate the classification of care to be provided at the healthcare facility.

Keywords: Dengue. *Chatbot*. EderBOT. *Dialogflow*.

Introdução

A dengue é uma doença febril aguda, causada por quatro vírus geneticamente relacionados (DENV-1-4), mas antigenicamente diferentes (Medeiros, 2024). O curso da doença varia de leve a grave, podendo ser considerada uma infecção indistinta, Dengue Clássica (DC), Febre Hemorrágica da Dengue (FHD) ou uma síndrome do choque (Cardoso *et al.*, 2024).

As epidemias da dengue apresentam desafios para o Sistema Único de Saúde (SUS) e a economia brasileira, devido ao alto número de internações e mortes. No primeiro trimestre de 2024, o Brasil registrou mais de 2,5 milhões de casos, recorde histórico no período, com mais de 1.000 mortes (Medeiros, 2024). Melo *et al.* (2023) afirmam que a dengue reflete o impacto socioeconômico e sanitário de um país. Mesmo que a doença acometa todas as classes sociais, sua carga se concentra em populações pobres, que vivem em locais com estruturas precárias de saneamento, coleta de lixo e fornecimento de água (Melo *et al.*, 2023).

Referente ao combate da doença, medidas de prevenção e controle vêm sendo realizadas. Mas, o Brasil não tem mostrado resultados positivos, estando entre os dez países com mais relatos confirmados (Melo *et al.*, 2023). Além disso, há uma carência no financiamento de pesquisas sobre o tema, o que impacta na determinação de prioridades e ações de controle ao avanço de casos e, conseqüentemente, no avanço de outras doenças de mesmo vetor, como: febre amarela, zika ou *chikungunya* (Kasinathan *et al.*, 2023).

A dengue possui abrangência mundial em termos geográficos e populacionais. Aproximadamente 125 países registram casos anualmente, onde vivem mais de 3,5 bilhões de pessoas (Cardoso *et al.*, 2024), com estimativa de aproximadamente 10 mil mortes e 100 milhões de assintomáticos a cada ano. Além disso, há uma perspectiva de que a distribuição global da dengue se amplifique, possivelmente em decorrência de

alterações climáticas e do processo de urbanização intensa e sem planejamento social (Cardoso *et al.*, 2024).

Nos primeiros cinco meses de 2020, o número de casos de dengue ultrapassou mais de 1,6 milhão nas Américas, com destaque para o Brasil, representando 65% desse índice (1.040.481 casos); seguido por Paraguai, com 14% dos casos (218.798); e Bolívia, com 5% casos (82.460) (Menezes *et al.*, 2021). Notificaram-se, no período em estudo, 9.559.582 casos de dengue no Brasil, sendo estudadas variáveis sociodemográficas, clínicas e epidemiológicas neste recorte temporal de 2010 a 2019, destacando-se a faixa etária mais acometida os indivíduos entre 20 e 39 anos, nos 38,7% dos casos confirmados (Menezes *et al.*, 2021).

Neste contexto, pode-se afirmar que a dengue, hoje, é reconhecida e configurada como um problema de saúde pública no Brasil (Cardoso *et al.*, 2024; Lima-Camara, 2024), necessitando de intervenções em diferentes setores públicos, principalmente os voltada para a população de adultos jovens, devido à alta prevalência da doença nessa população (Menezes *et al.*, 2021).

No Brasil, é possível encontrar ferramentas que ajudam no caráter informativo sobre a doença, indicando suas causas e sintomas. Uma dessas é a Manu, um *chatbot* criado pela Secretaria de Saúde do Distrito Federal (Brasília, 2024). Embora a Manu não substitua um processo de triagem, ela auxilia com informações sobre onde pode ser realizado atendimento. Além disso, ela possibilita a realização de denúncias de locais com foco do mosquito *Aedes Aegypti*, além de informações sobre vacinação (Brasília, 2024).

O uso de *chatbots* é promissor, pois permite alcançar muitas pessoas, principalmente as mais jovens, acostumadas com tecnologias. Além disso, a comunicação é chave para combater a doença (Brasília, 2024). Kasinathan *et al.* (2023) afirmam que os casos mais graves da dengue poderiam ser contornados com mais atenção aos sintomas do vírus. Uma alternativa explorada pelos autores são os *chatbots* no combate à dengue, pois são capazes de interagir com o público, podendo entregar informações às massas.

De forma geral, os *chatbots* vêm sendo utilizados na assistência médica em outras literaturas (Kasinathan *et al.*, 2023). Eles são ferramentas digitais que podem ser do tipo vocal ou textual, e por vezes uma combinação dos dois, respondendo por mensagem de voz ou texto (Albuquerque *et al.*, 2023).

No Brasil, o Ministério da Saúde (MS) pretende apoiar inovações de comunicação entre os usuários do SUS (Dos Santos Junior *et al.*, 2021). Neste sentido, criar uma

ferramenta para apoio à população e à equipe de saúde apresenta-se como uma estratégia de pesquisa adequada. Sendo assim, este trabalho propõe o EderBOT, um *chatbot* voltado aos médicos e enfermeiros da saúde, que visa minimizar a espera por atendimento no SUS, trazendo agilidade à triagem de um paciente.

O EderBOT foi desenvolvido com a plataforma *Dialogflow*, da Google, que oferece a tecnologia necessária para a criação de *chatbots*. Além disso, foi integrado ao banco de dados *Firebase* e disponibilizado para a plataforma de mensagens instantâneas Telegram. O EderBOT apoia médicos e enfermeiros na triagem nos postos de saúde, promovendo agilidade no atendimento. Além da agilidade, espera-se que o EderBOT contribua em políticas de enfrentamento à dengue de forma preventiva, sendo um vigilante epidemiológico capaz de incentivar o combate aos focos de dengue.

Trabalhos relacionados

A Atenção Primária à Saúde (APS) é a entrada no SUS, visando facilitar o acesso a serviços da rede da saúde, simples ou complexos. Os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) são profissionais que promovem a APS em comunidades com o governo de interlocutor (Albuquerque *et al.*, 2023). O compartilhamento de dados da APS se tornou cada vez mais sofisticado, principalmente na “era da informação”. Dentre as tecnologias, destacam-se os *chatbots*, frequentemente utilizados na comunicação com pessoas (Albuquerque *et al.*, 2023).

Os *chatbots* vêm ganhando espaço, especialmente na saúde mental e no cuidado de idosos (Albuquerque *et al.*, 2023), a exemplo do *chatbot* SUSi, desenvolvido para se conhecer a APS para os ACS, na Estratégia Saúde da Família (ESF).

O SUSi foi criado para atender o município de Acaraú, no Ceará, comunicando serviços de saúde nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), sendo possível encontrar informações sobre o Centro de Atenção Psicossocial (CAPS), o Programa Melhor em Casa, etc. (Albuquerque *et al.*, 2023). Para criar o SUSi, realizou-se um levantamento de dados com os 143 ACS da ESF. Os principais dados são dúvidas e lacunas sobre a APS. Obtiveram-se 79 respostas evidenciando dúvidas sobre encaminhamentos, como questões sobre os objetivos da APS no SUS e os serviços da APS. Referente à aceitabilidade do *chatbot* SUSi, houve um alcance positivo para 97,5% dos participantes, que informaram que usariam a tecnologia.

A plataforma usada na criação do SUSi foi o *Dialogflow*, que objetivou facilitar a criação do design e a integração de uma interface conversacional com aplicativos para dispositivos móveis. Foi construída uma base de intenções para alimentar o *chatbot* (i.e., perguntas dos usuários). Cada intenção trouxe dois pontos principais: se o usuário enviar mensagens similares às frases da base de dados, então o *bot* atenderá à intenção acionada (Albuquerque *et al.*, 2023). Após a construção do SUSi, ele foi integrado ao “Telegram”, estando disponível ao público.

Outro *chatbot* relacionado a esta pesquisa é o *chatbot Aedes*, construído para a Malásia, dado um surto de dengue (Kasinathan *et al.*, 2023), motivado pelo clima da região, categorizado como quente e úmido, com temperaturas variando de 27 °C a 32 °C anualmente, ideal para a sobrevivência do mosquito *Aedes* (Kasinathan *et al.*, 2023). Além do clima favorável, há um problema do manejo inadequado da doença (Kasinathan *et al.*, 2023). A base de dados para o *chatbot Aedes* é organizada em quatro tópicos: (i) vetor da doença; (ii) causa da doença; (iii) sintomas; e (iv) tratamento (Kasinathan *et al.*, 2023).

O *chatbot Aedes* foi criado com a ferramenta *Dialogflow*. Para o *chatbot Aedes*, foram feitos questionários gerais, como os tipos de dengue, transmissão e imunidade após a recuperação (Kasinathan *et al.*, 2023). Para avaliação do *chatbot*, realizou-se uma pesquisa, contendo as 5 perguntas com notas de 1 a 3 sobre: 1) facilidade de uso; 2) capacidade de resposta; 3) produção de orientações; 4) conscientização e 5) completude (Kasinathan *et al.*, 2023). Vinte pessoas responderam favoravelmente à ferramenta, indicando promoção da conscientização e propagação do apoio à população sobre a doença.

Outro uso de *chatbots*, fora da área de saúde, é o de serviços de atendimento a clientes, evitando espera para atendimento individual, facilitando atendimentos simples. Nesse sentido, Silva (2019) criou uma ferramenta com o *Dialogflow*, para identificar termos do negócio da empresa. A proposta buscou oferecer um melhor entendimento das frases de clientes, permitindo atuar em atendimentos sobre senhas de sistemas e posteriormente tratar outros assuntos, com variações vocabulares (Silva *et al.*, 2019). O autor desenvolveu dois protótipos: 1) coletar requisitos e permitir que o sistema compreendesse frases de pedidos de senha de liberação; e 2) apoio na sugestão de respostas, utilizando o *framework* Jena, com a sequência interações seguintes: o usuário envia mensagem na página de suporte; o servidor encaminha o pedido para a plataforma

do *Dialogflow*; a resposta é processada e, caso seja sobre senha de liberação, o servidor obtém a senha por um *webservice* da empresa (Silva *et al.*, 2019).

Esses trabalhos empregam *chatbots* em diferentes problemas, buscando facilidade de interação, o que motiva a aplicar eles em áreas como a saúde. Como o SUS não conta com uma ferramenta de triagem de dengue, observa-se uma oportunidade de pesquisa com a proposta deste trabalho.

Metodologia

Neste trabalho, adotou-se uma pesquisa aplicada, descritiva, qualitativa, fundamentada na criação de um software de apoio à equipe de saúde. Uma pesquisa aplicada objetiva dispor conhecimentos para aplicação prática, visando solucionar problemas específicos (Prodanov; Freitas, 2013). Já as pesquisas descritivas, com as exploratórias, habitualmente, são realizadas por pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática (Pestana; Codina; Gil-Giménez, 2010).

A condição qualitativa da pesquisa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito, que não pode ser traduzido em números (Lagares; Silva, 2020). A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas na pesquisa qualitativa, que não requer métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. A pesquisa é descritiva e os dados são analisados indutivamente (Prodanov; Freitas, 2013).

A proposta de criação do *software* adota o modelo de Amante e Morgado (2001), com as adaptações necessárias, seguindo as etapas: Concepção, Planejamento e Implementação.

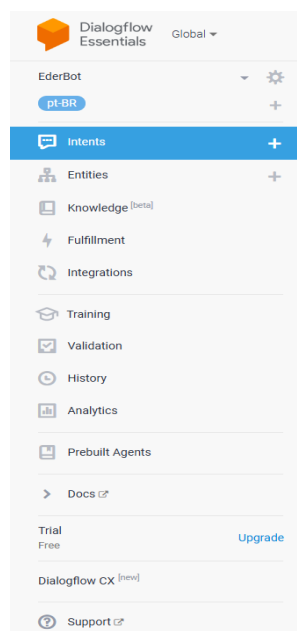
A concepção define as diretrizes do software, estabelecendo os objetivos do sistema, requisitos (escopo), o público-alvo, tipo de aplicação e contexto de utilização. Nesta etapa, buscou-se atender às necessidades de pacientes e equipes de saúde na triagem, buscando uma aceleração nos atendimentos em Unidades de Saúde. O planejamento constituiu-se na elaboração do conteúdo do *chatbot*, que buscou extrair os conceitos fundamentais da dengue em materiais científicos, possibilitando a comunicação do usuário e do *chatbot*. O *Dialogflow* é o ambiente utilizado para a criação do *chatbot*, possuindo as ferramentas necessárias para a comunicação entre usuário e máquina. Por

fim, a implementação do *chatbot* construiu uma aplicação para comunicação de usuários, para promover atendimento rápido para quem o necessita.

Resultados

O EderBOT foi construído com apoio da plataforma *Dialogflow*, da Google, que permite implementar *chatbots*. A plataforma pode ser usada de forma paga ou gratuita, a depender do projeto. Como o EderBot, inicialmente, não está escalado para muitas pessoas, ele foi desenvolvido sem assinatura, utilizando a versão *trial*, que possibilita sua criação e uso sem cobranças, de forma limitada. As Figuras 1, 2 e 3 mostram o *layout* do *Dialogflow*, dividido para clareza sobre as funcionalidades. A lateral esquerda, ilustrada na Figura 1, permite observar as opções para a configuração de um *chatbot*, com a barra azul indicando a opção selecionada.

Figura 1 - Opções do *Dialogflow* na barra lateral esquerda



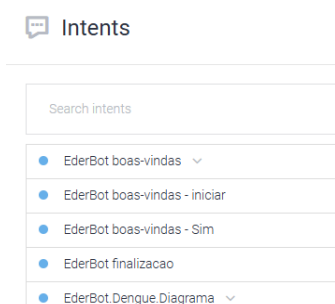
Fonte: Plataforma *Dialogflow*

Quando uma opção da barra lateral é escolhida, a exemplo da opção *Intents* (marcada em azul na Figura 1), é exibido o conteúdo da opção (Figura 2). Nesta tela, é possível acionar um diálogo, por palavras-chave. Por fim, a Figura 3 mostra um console, responsável pelos testes de comunicação com o *chatbot*.

Dentre as funcionalidades, uma das principais foi a *Intents*. Na Figura 2, é possível visualizar *Intents* criadas na proposta. Elas definem o conteúdo do *chatbot*. Sendo assim, ao selecionar a primeira *Intent* da Figura 2, é possível acessar as funcionalidades dela.

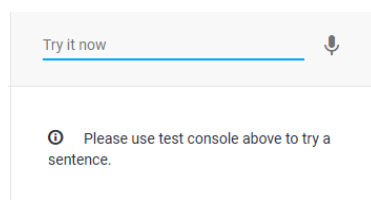
Para a criação de uma *Intent*, é necessário definir sua navegabilidade. Para isso, pode-se inserir um valor de entrada para ativação e uma saída. Por exemplo, na Figura 4, a *Intent* “EderBot boas-vindas”, possui uma entrada (valor de ativação) e possui uma saída, chamada “EderBotboas-vindas-followup”.

Figura 2 - Tela central da opção *Intents* do menu lateral esquerdo.



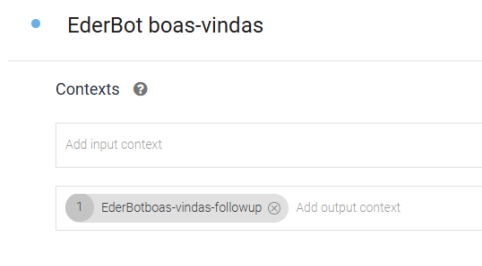
Fonte: Plataforma *Dialogflow*

Figura 3 - Console para teste do EderBOT



Fonte: Plataforma *Dialogflow*

Figura 4 - Primeira parte da tela de *Intent* do EderBOT



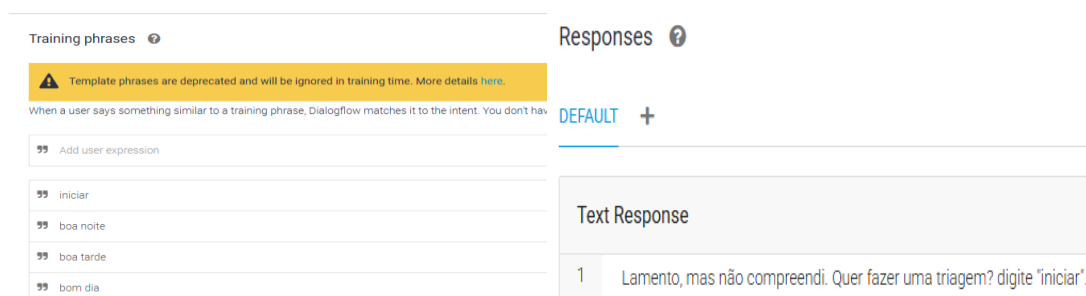
Fonte: Autoria própria

Na Figura 5(a), há uma segunda funcionalidade da *Intent*, chamada *Training phrases*, responsável por indicar quais palavras-chave ativam uma *Intent*. Nesse sentido, o parâmetro *Add user expression*, da funcionalidade *Training phrases*, permite inserir uma ou mais palavras-chave, que ficarão disponíveis numa listagem, a exemplo de: “iniciar”, “boa noite”, “boa tarde”, “bom dia”, etc. Todas as palavras da lista ativam uma *Intent* específica, fazendo com que o *chatbot* tenha controle no fluxo do diálogo. Caso a palavra não exista na lista de *Training phrases*, então é possível configurar uma frase padrão “Lamento, mas não compreendi. Quer fazer uma triagem? digite ‘iniciar’”, mostrado na Figura 5(b).

Figura 5 - Funcionalidade *Training phrases* de um *Intent*

(a) Tela 1

(b) Tela 2



Fonte: Autoria própria

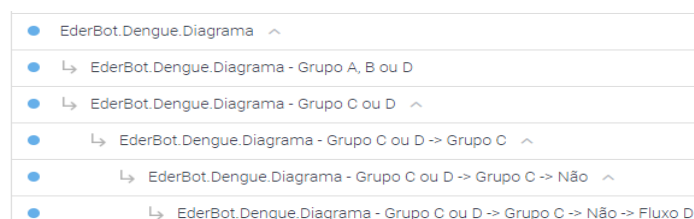
Outra funcionalidade, na *Intent*, é a *Responses* (Figura 6). Nela, é possível visualizar ou alterar o texto a ser habilitado, caso alguma palavra-chave, da lista de *Training phrases* (Figura 5), seja ativada. Quando a *Intent* for ativada, o que estiver na caixa de texto da *Text Response* será mostrado ao usuário.

Observando a tela principal (Figura 2), é possível criar uma perspectiva de árvore nas *Intents*, permitindo que as mesmas sejam organizadas sobre a outra, podendo também serem aninhadas para melhorar a visualização (Figura 7). Pela seta ao lado do título da *Intent*, é possível ver se há ou não *Intents* aninhadas.

Figura 6 - Campo de Resposta (*Responses*) da *Intent*

Fonte: Autoria própria

Como cada *Intent* possui palavras-chave de ativação, é possível iniciar uma conversa com o EderBOT escrevendo “bom dia” e isso vai iniciar a primeira *Intent* de boas-vindas, exibindo o texto mostrado na Figura 6. Pode-se utilizar uma mesma palavra-chave para ativar mais de uma *Intent*. Logo, elas podem se repetir em outras *Intents*. O *Dialogflow* resolve essa questão por uma funcionalidade chamada de *Contexts*, que evita confusão sobre qual *Intent* chamar e assim o *chatbot* não há ambiguidade.

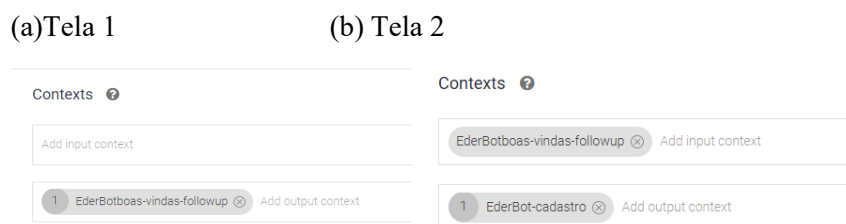
Figura 7 - Aninhamento de *Intents* no *Dialogflow*

Fonte: Autoria própria

Na Figura 8(a), é mostrado o *Context* da *Intent* “EderBot boas-vindas”. Nesse *Context*, há dois campos: o primeiro contém a expressão *Add input context*, que será o identificador da *Intent* anterior. Nesse cenário, como essa é a primeira *Intent* e ela inicia a conversa, não há *Intent* anterior a ela, ficando esse campo vazio; o segundo campo, com a expressão *Add output context*, é identificador da *Intent* atual. Esse identificador único é gerado automaticamente quando a *Intent* é criada. Com o identificador criado na Figura 8(a), é possível usá-lo na próxima *Intent*, como apontado na Figura 8(b). No primeiro campo da segunda *Intent*, é colocado o identificador da *Intent* anterior; dessa forma, o EderBOT sabe para qual *Intent* ele deve seguir depois da primeira. Assim que a segunda

Intent é criada, é gerado o identificador dela no segundo campo, para ser usado em outra *Intent* seguinte.

Figura 8 - Campos de *Context*



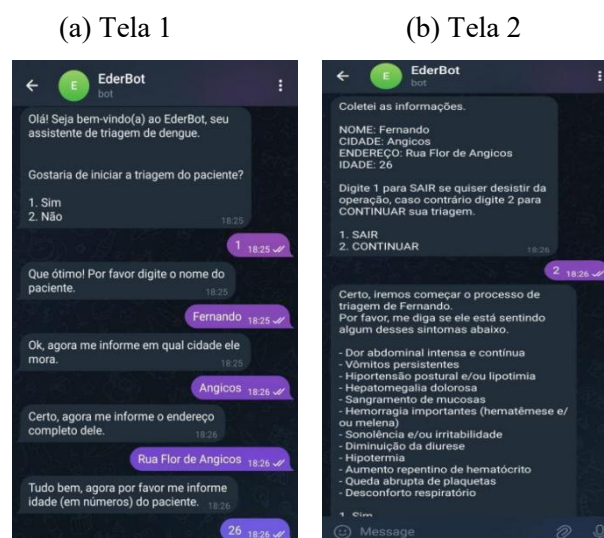
Fonte: Autoria própria

Tanto na Figura 8(a), quanto na Figura 8(b), é possível notar um número ao lado do identificador no segundo campo. Esse número representa o ciclo de vida dos *Contexts* a cada interação, sua numeração está como “1”, o que implica que ele irá durar uma interação. Quando a próxima *Intent* chegar, aquele *Context* irá expirar, limpando a memória do EderBOT. Essa limpeza é necessária para que o EderBOT não se confunda durante uma conversa e acesse uma *Intent* diferente.

Outra funcionalidade utilizada na criação do EderBOT é a *Integrations*, que permite escolher a plataforma de integração do *chatbot*. Nesse caso, a opção do Telegram foi escolhida. Por fim, para armazenar dados, o EderBOT utilizou a infraestrutura *Firebase*, uma plataforma da Google, que oferece serviços. Dentre os serviços, há o *Realtime Database*, que permite utilizar o ambiente de nuvem para sincronizar dados em tempo real. Uma vantagem é que o *Dialogflow* e o *Firebase* se integram bem, tornando a conexão simplificada.

Automatizando o fluxo do Diagrama de Classificação de Risco

A proposta foi construída seguindo o fluxo do DCR. Antes de iniciar a visualização dos Grupos, disponibilizados no Diagrama de Classificação de Risco, o EderBOT coleta dados pessoais do paciente, como: nome, endereço e idade (Figura 9). Esses dados são salvos no *Firebase* (Figura 10).

Figura 9 - Coleta de dados do paciente no Telegram

Fonte: Autoria própria

A Figura 10 mostra a URL borrada na cor preta, na parte superior. Essa URL é utilizada para a conexão com o banco de dados do *Firestore*. Na sequência, aparece a mesma URL anterior, seguida do nome “*users*”, que corresponde à tabela de usuários em que são armazenados os dados dos usuários do Telegram. Nessa tabela, é possível identificar dados inseridos no uso do EderBOT no Telegram, começando pela chave “-OPzQpnHncIE48AHCuVU”, que representa o identificador do conjunto de dados. O conjunto é composto por quatro campos: cidade, endereço, idade e nome e seus respectivos valores indicados ao lado. Cada campo, na Figura 10, representa os dados do usuário no início da conversa com o EderBOT.

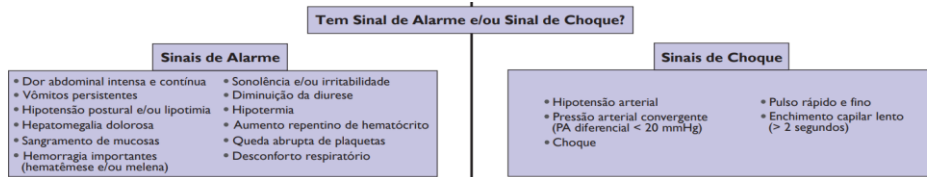
Figura 10 - Dados do usuário salvo no *Firestore*

Fonte: Plataforma do *Firestore*

O Diagrama de Classificação de Risco (DCR) contém quatro fluxos para os grupos de alocação dos pacientes na triagem. Para o Grupo do paciente, analisam-se as respostas clínicas sobre sua condição. Inicialmente, verifica-se se há um Sinal de Alarme e/ou Sinal

de Choque (sintomas indicados na Figura 11). Essa implementação é mostrada na Figura 12, viabilizando a visualização dos sinais e listagem dos sintomas pelo EderBOT.

Figura 11 - Sinais de Alarme e Sinais de Choque no Diagrama

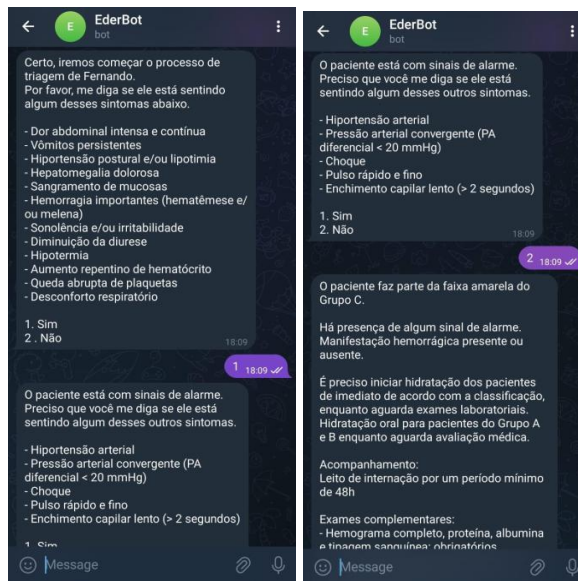


Fonte: Ministério da Saúde

Figura 12 - Verificação de Sinal de Alarme e/ou Sinal de Choque no Telegram

(a) Tela 1

(b) Tela 2



Fonte: Autoria própria

Grupos

Na Figura 13, os Grupos estão divididos em: A, B, C e D. Dependendo dos sinais de alarme ou de choque, o paciente é direcionado para um Grupo específico, com os procedimentos para intervenção clínica.

Figura 13 - Lista de Grupos no Diagrama



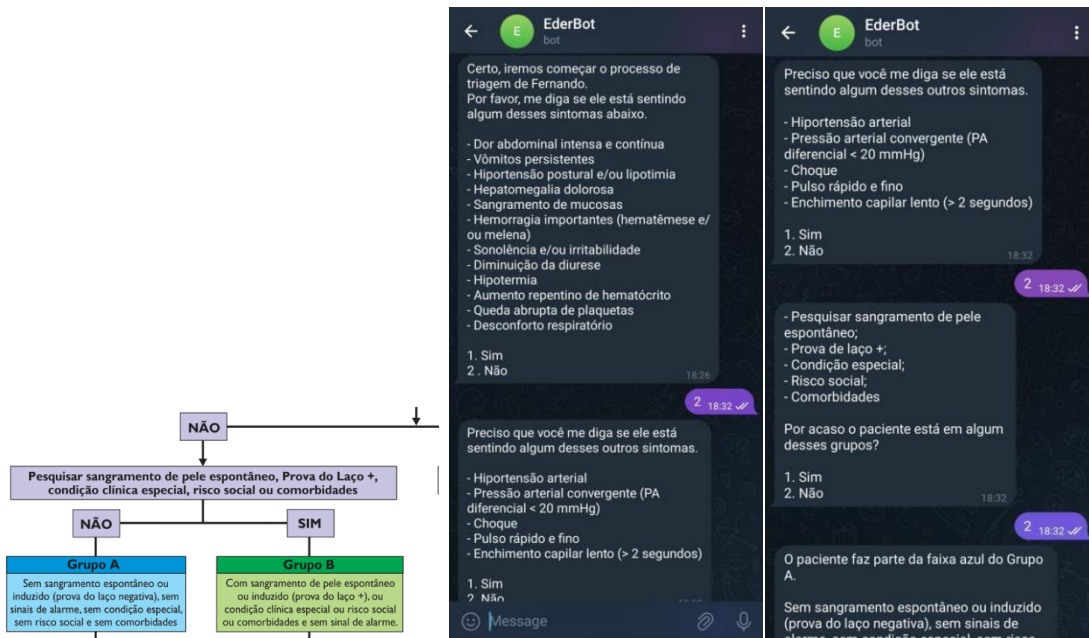
Fonte: Ministério da Saúde

Para considerar o paciente no Grupo A, é preciso que ele não esteja com sinal de alarme ou sinal de choque, conforme Figura 14(a). Também não deve haver sangramento espontâneo, Prova do Laço +, não é considerado de condição clínica especial e não tem risco social ou de comorbidade. Sendo assim, o fluxo para o Grupo A ocorre e o *chatbot* segue esse padrão (Figura 14(b)).

Figura 14 - Fluxograma para Grupo A

(a) MS

(b) Primeira parte - Grupo A

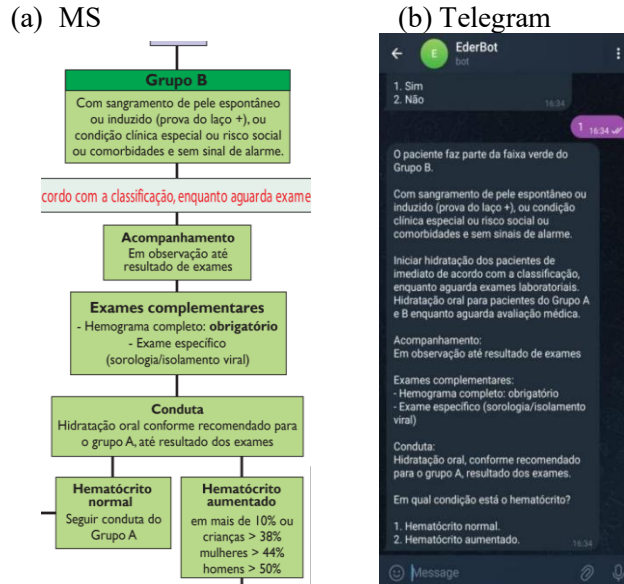


Fonte: Ministério da Saúde

Após a classificação do paciente no Grupo A, são repassadas as informações e orientações do DCR, como a necessidade de acompanhamento ambulatorial, seguido de exames complementares e das condutas para adultos e crianças. Todas as ações são de responsabilidade dos médicos e enfermeiros. Por fim, é exibido um alerta com orientações de retorno ao paciente, conforme Figura 15(a). Na implementação do *chatbot*, esse fluxo é criado, conforme Figuras 15(b) e 15(c).

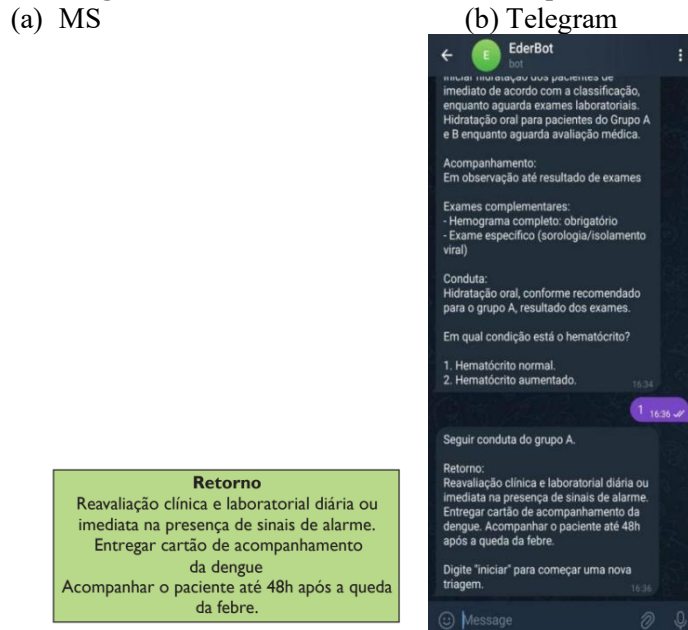
No fluxo do Grupo B, há duas opções: uma para saber a situação do hematócrito, a qual apontará para a conduta do Grupo A; e a outra dará continuidade ao DCR (Grupo B), conforme Figura 17. Caso a opção do hematócrito normal seja selecionada, ocorrerá a descrição de retorno do Grupo B (Figura 18). Para a opção do hematócrito aumentado, o fluxo segue para outras duas opções (Figura 19).

Figura 17 - Caminhos do hematócrito do Grupo B



Fonte: Autoria própria

Figura 18 - Hematócrito normal do Grupo B



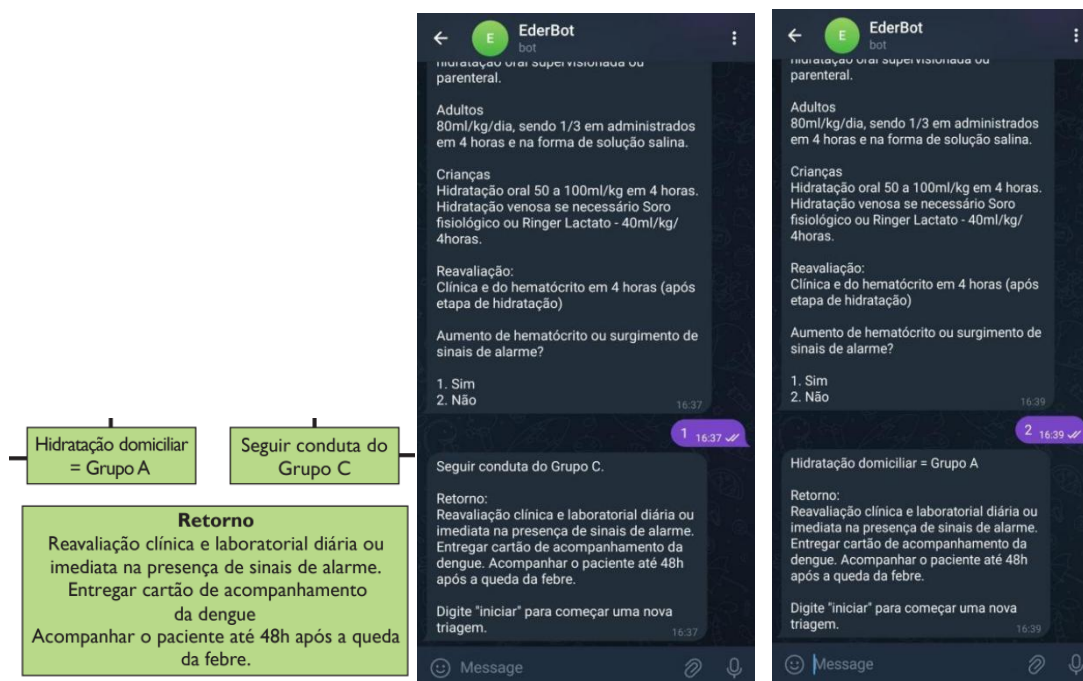
Fonte: Autoria própria

A escolha das duas opções será acompanhada da descrição de cada caixa do retorno do Grupo B, conforme Figura 19(a) e implementação no Telegram na Figura 19(b) e 19(c).

Figura 19 - Final do Grupo B no fluxograma

(a) MS

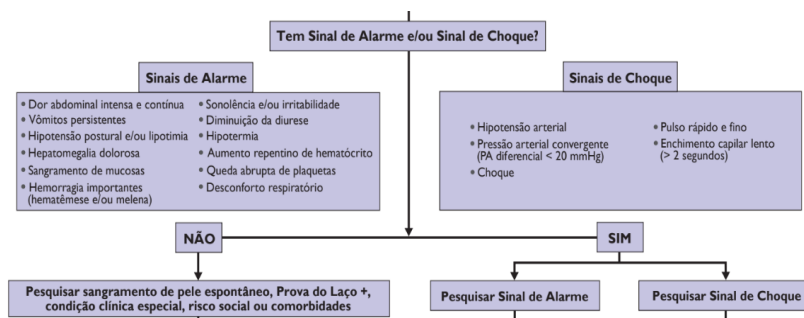
(b) Fluxo sim no Telegram (c) Fluxo não no Telegram



Fonte: Ministério da Saúde

Para pacientes do Grupo C, é preciso haver sinal de alarme e nenhum sinal de choque (Figura 20) e implementação do Telegram (Figura 21). A diferença para o paciente está no Grupo C ou D, é a presença ou não sinal de choque. Caso haja sinal de choque, então ele é do Grupo D, mesmo que tenha algum sinal de alarme. Caso contrário, havendo apenas sinais de alarme, ele é do Grupo C, em que são passadas as orientações do DCR, até o ponto do próximo desvio (Figura 22).

Figura 20 - Sinais de alarme e sinais de choque do fluxograma

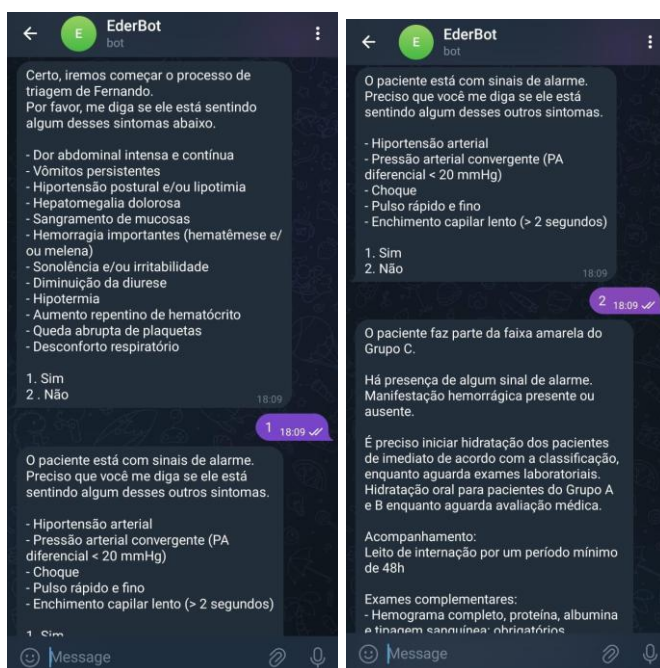


Fonte: Ministério da Saúde

Figura 21 - Fluxo do Grupo C no Telegram

(a) Sinais de alarme

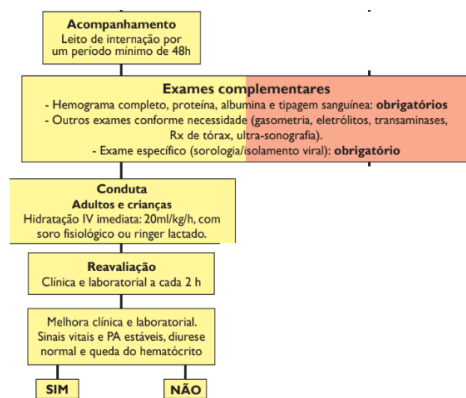
(b) Sinais de choque



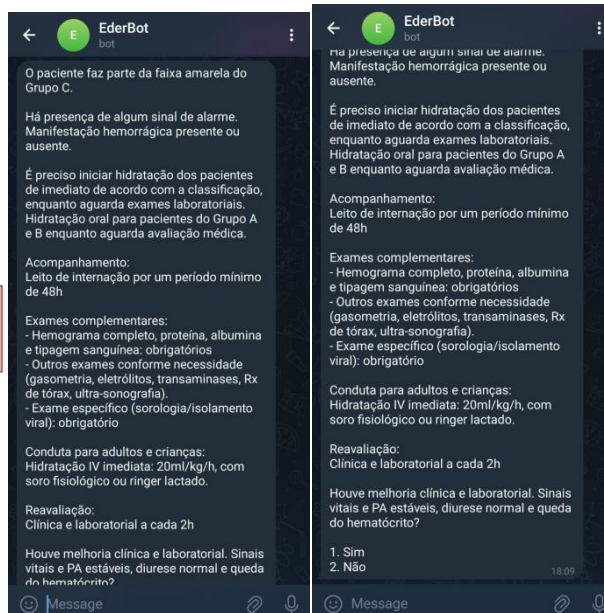
Fonte: Autoria própria

Figura 22 - Fluxograma do Grupo C

(a) MS



(b) Telegram



Fonte: Autoria própria

Em um ponto o paciente será questionado a situação do hematócrito, em caso de ausência de melhora, será necessário a repetição da expansão em até três vezes. Caso ainda assim haja melhora, o paciente será movido para o Grupo D, conforme Figura 23. Havendo melhora no hematócrito, continuam os procedimentos do Grupo C (Figura 24).

Figura 23 - Situação do hematócrito

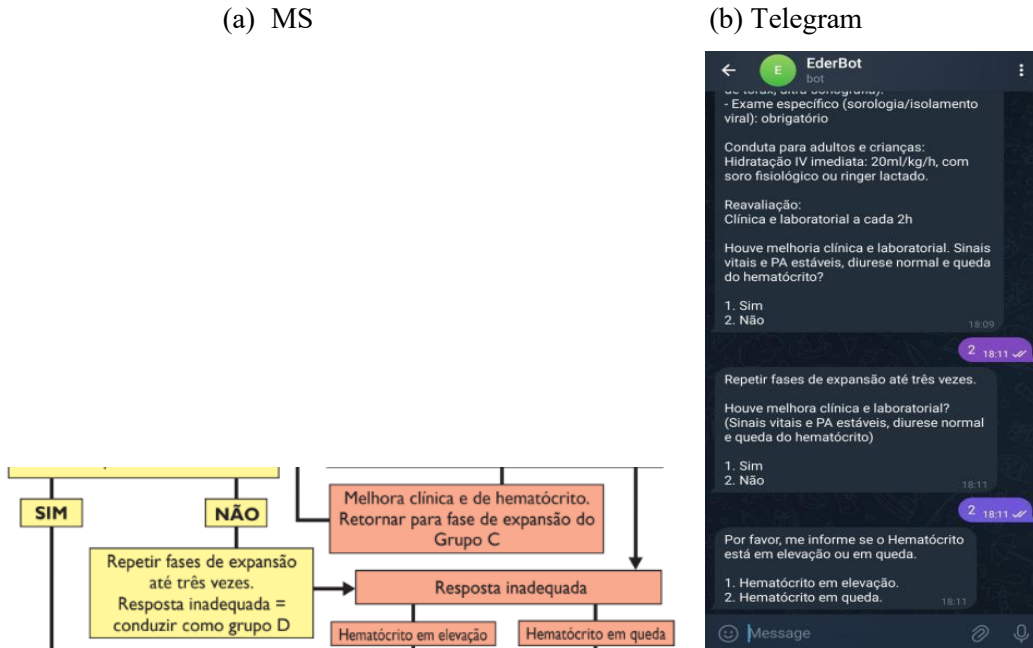
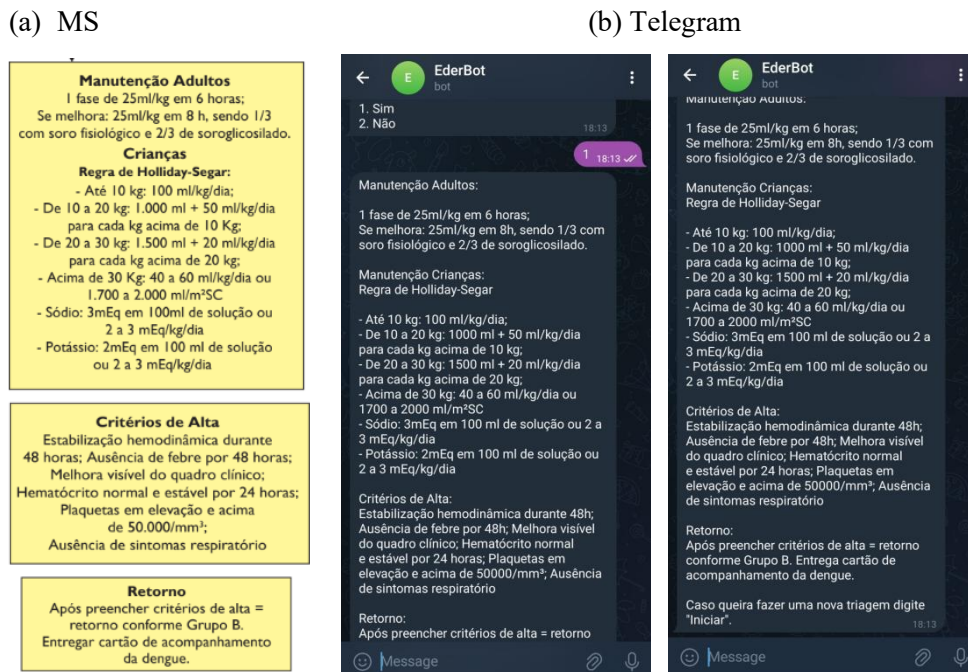


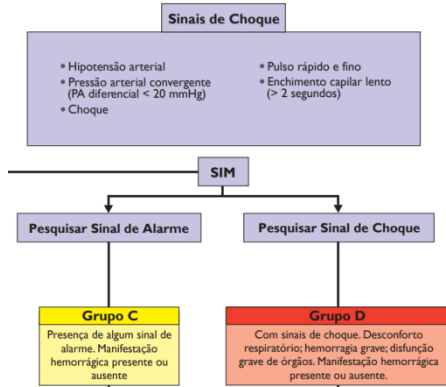
Figura 24 - Finalizando Grupo C no fluxograma



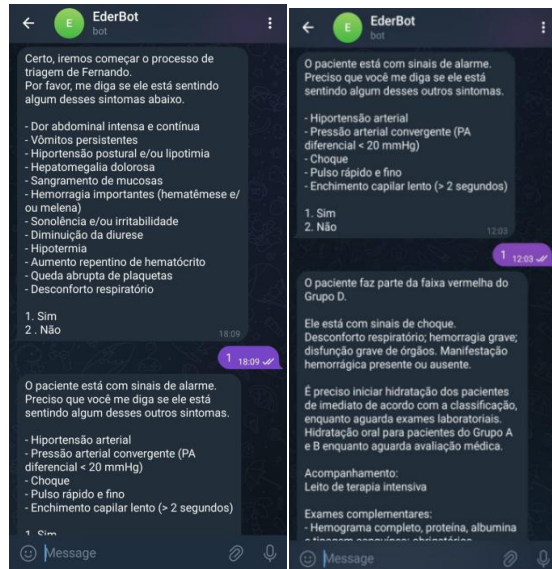
Para a triagem do paciente do Grupo D, é necessário que se esteja sentindo algum sinal de choque. O sinal de choque será o determinante para o paciente estar no Grupo D, conforme Figuras 25(a) e Figura 25(b) do Telegram.

Figura 25 - Fluxograma para o Grupo D

(a) MS



(b) Telegram

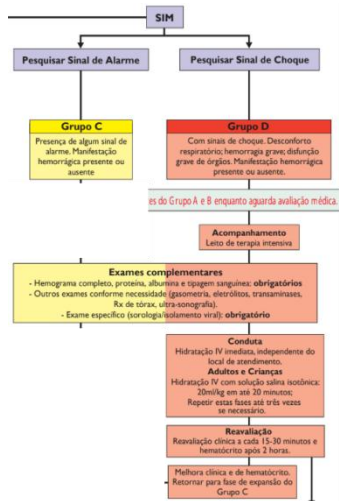


Fonte: Ministério da Saúde

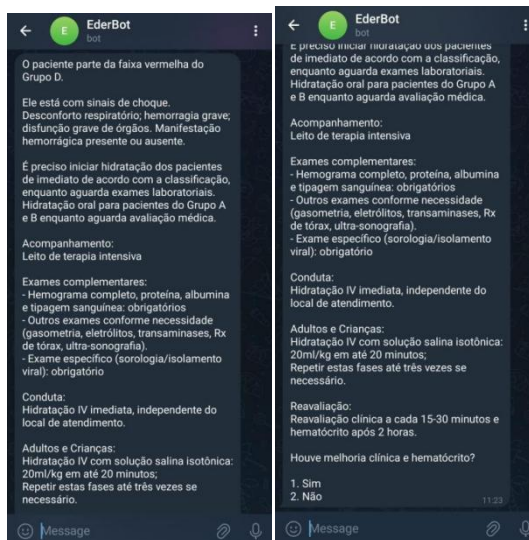
Na Figura 26(a), é mostrado o fluxo do Grupo D até o primeiro um possível desvio. Com a Figura 26(b) é visto esse caminho inicial no Telegram.

Figura 26 - Grupo D e desvios presentes no fluxograma

(a) MS



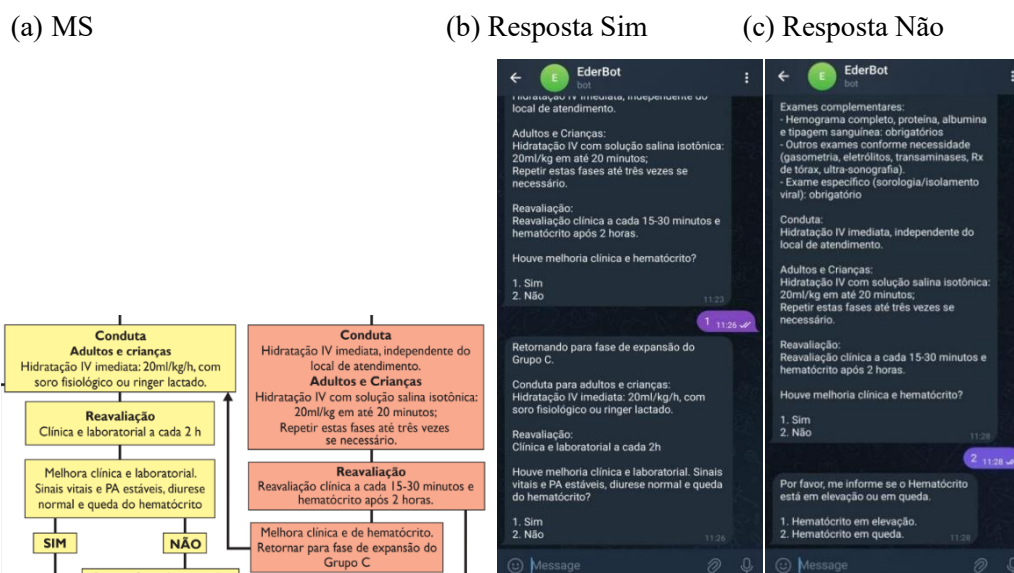
(b) Telegram



Fonte: Ministério da Saúde

Na primeira parada do fluxograma (Figura 27), é analisada uma melhora clínica e de hematócrito; caso haja, o fluxograma do Grupo D (alaranjado) é transferido para o Grupo C (em amarelo). Com a Figura 27(a) é visto a transferência do usuário para o Grupo C em uma situação de melhora, caso contrário, prossegue-se para o fluxograma do Grupo D com a implementação no Telegram, conforme Figuras 27(b) e 27(c).

Figura 27 - Melhora clínica e de hematócrito



Fonte: Ministério da Saúde

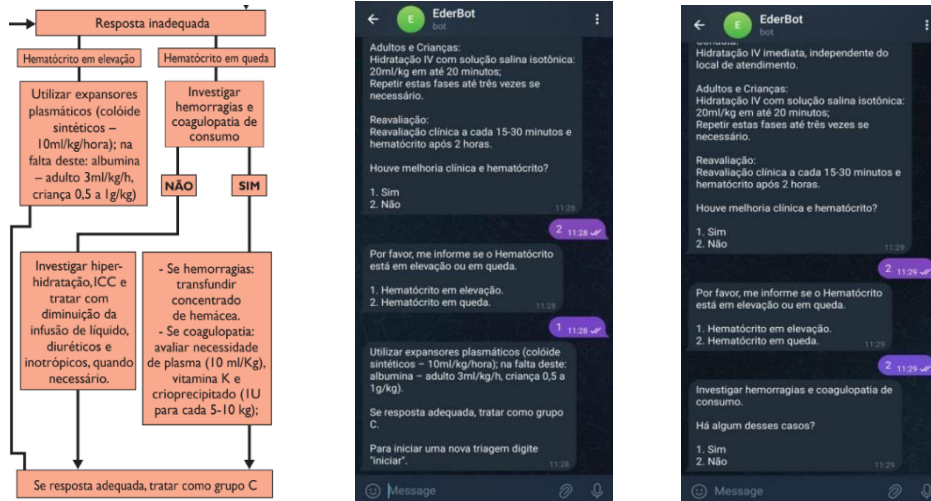
Continuando o fluxo do Grupo D, encontra-se um segundo desvio (Figura 28). Nesse caso é questionado se o hematócrito está em elevação ou em queda. Caso o hematócrito esteja em elevação, conforme Figura 28(b) no Telegram, são dadas informações para essa condição, finalizando o fluxograma. Se o hematócrito estiver em queda, conforme Figura 28(c) no Telegram, haverá mais uma parada no fluxograma.

Figura 28 - Hematócrito em elevação ou queda

(a) MS

(b) Hematócrito em elevação

(c) Hematócrito em queda



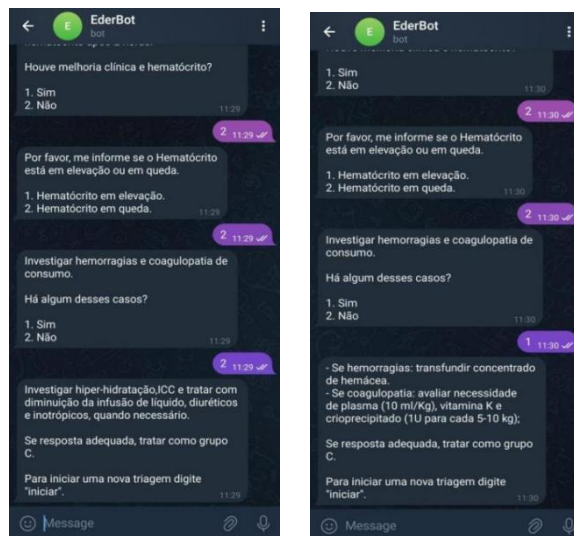
Fonte: Autoria própria

Para o hematócrito em queda, há a pergunta se há traço de hemorragia ou coagulopatia de consumo, havendo o direcionamento para caso a resposta seja positiva ou negativa e, por fim, a finaliza-se o fluxograma do Grupo D, conforme Figura 29.

Figura 29 - Desvio do hematócrito em queda no Telegram

(a) Resposta Não

(b) Resposta Sim



Fonte: Autoria própria

Discussão dos resultados

A plataforma *Dialogflow* demonstrou-se ser bastante útil, com uma gama de recursos para a construção do EderBOT. Além disso, a integração com serviços da própria Google facilita a expansão do *chatbot* com outras ferramentas. Nela, foi possível criar a estrutura de comunicação interna do EderBOT, buscando clareza no atendimento dos pacientes. Para a integração, foi escolhida a plataforma Telegram, com integração nativa com *chatbots*, além de ser gratuita e flexível.

Além dos dados de triagem, da MS, foi usado o *Firebase*, para armazenar os registros de pacientes, pela fácil integração com o *Dialogflow*, que conseguem se comunicar de forma nativa.

Notaram-se algumas limitações, sendo a primeira a necessidade de uma assinatura paga para usar o banco de dados, ativando o plano *Blaze*, que cobra conforme o uso. Seria interessante analisar outras formas de comunicação com o *Dialogflow*, buscando uma integração com outros bancos de dados, bem como realizar essa configuração em uma máquina local sem uma assinatura paga. Apesar disso, os resultados evidenciam a viabilidade de ferramentas para atuarem nos atendimentos, bem como a necessidade de métodos rápidos para lidar com o número grande de pessoas.

Considerações finais

Neste trabalho foi desenvolvido o EderBOT visando ajudar os médicos e enfermeiros no atendimento rápido a pacientes com dengue. Os *chatbots* são reconhecidos por alcançarem muitas pessoas. Com a implementação dessa ferramenta, será possível alocar os pacientes em seus grupos de risco com mais eficiência.

Para a construção desta proposta, foi utilizada a plataforma *Dialogflow*, que permite a criação da estrutura da comunicação interna do *chatbot*, garantindo clareza no apoio ao atendimento dos pacientes. O armazenamento dos dados foi feito na plataforma *Firebase*.

Como trabalho futuro, propõe-se a validação do EderBOT com os médicos e enfermeiros, no intuito de analisar como a ferramenta e o banco de dados se comportam diante de muitas interações simultâneas. Pretende-se, ainda, expandir a coleta de dados,

passando a considerar dados como região, situação e outros atributos do usuário. Pretende-se também estender a ferramenta para outros usuários, não só os profissionais, trazendo mais possibilidades para o EderBOT.

Referências

ALBUQUERQUE, M., S.; SILVA, C. D. S.; GOMES, D. M.; PINTO, M. M. M.; DE VASCONCELOS, S. P. SUSi: **Chatbot na promoção do conhecimento da atenção primária à saúde**. Cadernos ESP, v. 17, n. 1, p. e1516-e1516, 2023.

BRASÍLIA (DF). Secretaria Municipal de Saúde. **Inteligência artificial facilita mobilização contra a dengue**. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <https://www.saude.df.gov.br/web/guest/w/inteligencia-artificial-facilita-mobilizacao-contra-a-dengue>. Acesso em: 21 ago. 2024.

CARDOSO, R. L.; CORIOLETTI, N. S. D.; COSTA, L. F.; DA SILVA TAVEIRA, J. H., BUENO, C. P., CORIOLETTI, S., GIONGO, P. R., & DA SILVA, R. T. **Dengue no Brasil: uma revisão sistemática**. Revista Foco, v. 17, n. 3, p. e4640-e4640, 2024.

DIALOGFLOW. **Dialogflow documentation**. Disponível em: <https://cloud.google.com/dialogflow/docs?hl=pt-br>. Acesso em: 21 ago. 2024.

DIAS, D. **Dialogflow**: plataforma para desenvolvimento de chatbots. Disponível em: <https://embarcados.com.br/dialogflow-plataforma-para-desenvolvimento-de-chatbots/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

DOS SANTOS JUNIOR, J. B.; GOMES, J., DA SILVA DIAS, J.; DE SOUZA, L. N. O.; ZANOTTI, A. C. N.; DIAS, R. P.; DE CARVALHO, Â. B. **Uma proposta de chatbot para apoio a gestantes no contexto do sistema de saúde brasileiro**. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, n. E42, p. 344-352, 2021.

KASINATHAN, V.; MUSTAPHA, A.; QI, L. P.; YI, L. Z.; EE, J. C. H.; APPALASAMY, T. T. **Raising awareness on deague virus: the aedes chatbot**. Social Science Journal, v. 13, n. 2, p. 2491-2497, 2023.

LIMA-CAMARA, T. N. **A dengue é produto do meio: uma abordagem sobre os impactos do ambiente no mosquito Aedes aegypti e nos casos da doença**. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 27, p. e240048, 2024.

MEDEIROS, E. A. **Desafios no controle da epidemia da dengue no Brasil**. Acta Paulista de Enfermagem, v. 37, p. eEDT012, 2024.

MELO, S. M.; PESSOA, E. B.; PASCHOAL, L. N. **Uma análise sistemática sobre o uso de chatbots para ensino de computação no Brasil**. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 20, n. 2, p. 94-103, 2022.

MELO, G. B. T.; ANGULO-TUESTA, A.; SILVA, E. N. D.; OBARA, M. T. **Financiamento de pesquisas sobre dengue no Brasil, 2004-2020.** Saúde em Debate, v. 47, n. 138, p. 601-615, 2023.d

MENEZES, A. M. F.; ALMEIDA, K. T.; DE AMORIM, A. D. S.; LOPES, C. M. R. **Perfil epidemiológico da dengue no Brasil entre os anos de 2010 à 2019.** Brazilian Journal of Health Review,[S. l.], v. 4, n. 3, p. 13047-13058, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Doenças Transmissíveis. **Dengue: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança** [recurso eletrônico]. 6. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. 81 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Classificação de risco e manejo do paciente com dengue.** 2024. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/dengue/dengue_classificacao_risco_manejo_paciente.pdf

SEIXAS, J. B.; LUZ, K. G.; JUNIOR, V. L. P. **Atualização clínica sobre diagnóstico, tratamento e prevenção da dengue.** Acta Médica Portuguesa, v. 37, n. 2, p. 126-135, 2024.

SILVA, M. F.; YAGUINUMA, C.; DOS SANTOS, F. J.; BOALIM, T. **Desenvolvimento de um chatbot baseado em ontologia para atendimento a chamados de suporte ao cliente.** Revista Eletrônica de Iniciação Científica em Computação, v. 17, n. 3, 2019.

SILVA, S. H. C.; DE SOUZA TOLEDO, M. V.; DE BARROS CIZILIO, L. C.; LACERDA, I. I. **O uso de chatbot no auxílio de estudantes do ensino médio para o aprendizado em inglês.** Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 1, p. 2933-2944, 2020.

VALLE, D.; PIMENTA, D. N.; DA CUNHA, R. V. **Dengue: teorias e práticas.** SciELO-Editora FIOCRUZ, 2015.