

# WENDY: UM CHATBOT PARA ORIENTAÇÃO DE CUIDADORES DE PACIENTES COM CÂNCER INFANTOJUVENIL

## WENDY: A CHATBOT FOR GUIDING CAREGIVERS OF PATIENTS WITH CHILDHOOD CANCER

Hélen Abdala Rocha Ferreira\*

Carina Teixeira de Oliveira\*\*

Francisca Raquel Vasconcelos Silveira\*\*\*

### RESUMO

No Brasil, o câncer é a principal causa de morte por doença entre crianças e adolescentes de 1 a 19 anos. De acordo com o último registro do Instituto Nacional do Câncer (INCA), em 2019, foram registradas 2.554 mortes de crianças e adolescentes pela doença e para cada ano do triênio 2020-2022 são esperados 8.460 novos casos. Contudo, quando acompanhados de um diagnóstico precoce e um tratamento especializado, cerca de 80% dos pacientes podem ser curados. Para tanto, é primordial uma equipe de saúde qualificada acompanhada de um cuidador para auxiliar as crianças e os adolescentes durante todo o tratamento. Geralmente, os cuidadores são os próprios familiares que, muitas vezes, não possuem noções básicas de cuidados (ex: informações sobre a doença, higiene e alimentação) necessários para o sucesso no tratamento do paciente. Este trabalho apresenta a Wendy, um *chatbot* capaz de orientar os cuidadores de forma mais precisa e ágil, influenciando diretamente no êxito do tratamento. Dessa forma, o cuidador pode “conversar” com a Wendy utilizando uma interface amigável e tirar suas dúvidas sobre assuntos que englobam o câncer infantojuvenil, como informações sobre sintomas e noções básicas de higiene e alimentação. A Wendy foi integrada ao APPonco, um aplicativo móvel que promove o acesso à informação sobre o câncer infantojuvenil, desenvolvido a partir da demanda da Associação de Combate ao Câncer, conhecida como Associação Peter Pan (APP).

**Palavras-chave:** Câncer. Cuidador. Tratamento. Chatbot.

---

\* Graduada em Bacharelado em Ciência da Computação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Aracati, Ceará, Brasil. E-mail: helenabdala14@gmail.com

\*\* Doutora em Informática pela Université Joseph Fourier - UJF, Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Aracati, Ceará, Brasil. E-mail: carina@lar.ifce.edu.br

\*\*\* Doutora em Informática Aplicada pela Universidade de Fortaleza - UNIFOR, Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Ceará, Brasil. E-mail: raquel\_silveira@ifce.edu.br

## ABSTRACT

In Brazil, cancer is the leading cause of death from illness among children and teenagers aged 1 to 19 years. According to the latest record from the Brazilian National Cancer Institute (INCA), in 2019, 2,554 deaths of children and adolescents from the disease and for each year of the 2020-2022 triennium, 8,460 new cases are expected. However, when accompanied by early diagnosis and specialized treatment, about 80% of patients can be cured. Therefore, it is necessary a qualified health team accompanied by a caregiver to assist the child and teenagers during the treatment. Usually, caregivers are family members who often lack basic care (e.g. hygiene and nourishment) necessary for successful patient care. This work presents Wendy, a chatbot capable of guiding caregivers in a more precise and agile way, directly influencing the success of the treatment. In this way, the caregiver can “talk” with Wendy using a friendly interface and clear up any doubts about issues that encompass childhood cancer, such as information about symptoms and the basics of hygiene and nutrition. Wendy was integrated with APPonco, a mobile application that promotes access to information about childhood cancer, developed based on the demand of the Association to Combat Cancer, known as the Peter Pan Association (APP).

**Keywords:** Cancer. Caregiver. Treatment. Chatbot.

## 1 INTRODUÇÃO

A prevenção e o combate ao câncer são uns dos maiores desafios da saúde pública na atualidade. Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) relatam que mais de 14 milhões de pessoas são diagnosticadas com câncer a cada ano, sendo em sua maioria em países de baixa e média renda (WHO, 2017). Já de acordo com a *World Cancer Research Fund* (WCRF), somente em 2018 foram notificados aproximadamente 18 milhões de casos de câncer em todo o mundo (WCRF, 2018). Apesar da taxa de incidência de câncer ser mais comum na idade adulta, esta patologia afeta também crianças e adolescentes.

No Brasil, o câncer é a principal causa de morte por doença em crianças e adolescentes de 1 a 19 anos (INCA, 2021). Em 2019, ano do último registro disponibilizado pelo Instituto Nacional de Câncer (INCA), foram registradas 2.554 mortes de crianças e adolescentes pela doença. Para cada ano do triênio 2020-2022 são esperados 4.310 novos casos para o sexo masculino e 4.150 para o feminino. Esses valores correspondem a um risco estimado de 137,87 casos novos por milhão no sexo masculino e de 139,04 por milhão para o sexo feminino. Apesar dos indicadores alarmantes, o câncer infantojuvenil é uma doença com alta probabilidade de cura *se* diagnosticado precocemente *e* tratado em centros especializados, podendo ser curado em aproximadamente 80% dos casos (INCA, 2021).

No mais, além dos cuidados de profissionais especialistas (médico, enfermeiro, nutricionista, assistente social, psicólogo, fisioterapeuta, etc), o paciente também é acompanhado por um

cuidador durante todo o tratamento, tanto no hospital quanto em casa. O cuidado especializado por parte dos cuidadores impacta diretamente na qualidade de vida do paciente e da família em todas as fases do tratamento, além de auxiliar na aceitação dos pacientes, facilitando, por exemplo, a realização de procedimentos necessários ao tratamento (COSTA; CEOLIM et al., 2010).

Geralmente, os designados como cuidadores são os próprios pais ou outros familiares próximos, que muitas vezes enfrentam dificuldades devido à falta de aprendizagem ou treinamento adequado para o desenvolvimento de comportamentos fundamentais no desempenho do papel de cuidador. Portanto, é importante que o cuidador seja capacitado na temática, de preferência através de uma linguagem acessível com o intuito de facilitar o entendimento e/ou tirar dúvidas das situações que poderá vivenciar durante o tratamento.

Neste trabalho, advoga-se que essa capacitação pode ser realizada com o apoio de uma solução tecnológica, mais especificamente *chatbots*, que são sistemas computacionais projetados para interagir com usuários humanos utilizando Processamento de Linguagem Natural (PLN). Os *chatbots* também são conhecidos como agentes conversacionais, *chatterbots*, agentes de conversação ou sistemas de diálogo (SILVA; SILVEIRA; TAROUÇO, 2020). Nos últimos anos, os *chatbots* vêm ganhando cada vez mais espaço em diversos ambientes, como pedagógico, empresarial, social, saúde, entre outros. Essa popularização acontece principalmente devido a combinação de interfaces amigáveis, junto com a possibilidade de explorar uma relação social dos usuários com as máquinas (AQUINO; ADANIYA, 2018).

Na área da saúde, os *chatbots* são implantados com a principal finalidade de diminuir a sobrecarga de equipes médicas em atendimentos básicos, bem como auxiliar o acompanhamento dos pacientes (BELFIN et al., 2019). Outra vantagem importante ao se implementar um *chatbot* é a padronização de respostas, que garante uma clara comunicação e evita repasse de informações equivocadas. Além disso, os *chatbots* podem oferecer suporte de saúde e acesso ao paciente sem restrição de horário (24 horas/dia) e permitindo consultas repetidas vezes.

Nesse contexto, este trabalho apresenta a Wendy, um *chatbot* para orientar cuidadores de crianças e adolescentes acometidos com câncer. Com o trabalho proposto, o cuidador pode “conversar” com a Wendy utilizando uma interface amigável e tirar suas dúvidas sobre diversos assuntos que englobam o câncer infantojuvenil, como sintomas, tratamentos, noções básicas de higiene e alimentação, etc. Desse modo, a Wendy é capaz de influenciar diretamente no sucesso do tratamento e qualidade de vida do paciente (e de sua família) ao orientar o cuidador de forma segura, precisa e ágil.

A Wendy foi projetada a partir da coleta de materiais sobre cuidados com pacientes acometidos com câncer infantojuvenil. Os dados coletados foram utilizados para criar uma base de cenários conversacionais, responsáveis por compor os diálogos para o treinamento do agente conversacional. A plataforma utilizada para a construção do agente foi o *Dialogflow*, que dispõe de técnicas de Inteligência Artificial (IA) para reconhecer e conduzir os diálogos (BOTS; SABHARWAL; AGRAWAL, 2020).

Um ponto forte do trabalho está no fato da Wendy ter sido integrada ao APPonco, um

aplicativo móvel desenvolvido a partir da demanda da Associação de Combate ao Câncer, conhecida como Associação Peter Pan (APP)<sup>1</sup>. O APPonco contou com a expertise técnica dos autores do presente trabalho no contexto do Laboratório de Redes de Computadores e Sistemas (LAR) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). O APPonco promove o acesso à informação sobre o câncer infantojuvenil. Porém, através de conteúdos textuais estáticos. Vale destacar que o APPonco beneficia diretamente cerca de 2.500 pacientes e seus familiares e cuidadores, além de profissionais, voluntários e colaboradores.

O restante do trabalho está organizado como se segue. A Seção 2 apresenta os trabalhos relacionados à temática da pesquisa. A Seção 3 descreve a metodologia e o desenvolvimento da solução proposta, bem como os resultados alcançados. Por fim, na Seção 4, são apresentadas as conclusões finais e direcionamentos para trabalhos futuros.

## 2 TRABALHOS RELACIONADOS

A utilização de *chatbots* na área da saúde está cada vez mais popularizada, resultado de diversos trabalhos que obtiveram êxito em sua implementação. Todos os trabalhos apresentados nesta seção estão inseridos no contexto da saúde, alguns com foco em pacientes com câncer, contudo, nenhum destes é direcionado a pacientes infantojuvenis.

Em (GONDIM, 2020), os autores apresentam o Soraia, um *chatbot* para cuidadores informais de idosos. A aplicação funciona por meio de diálogos entre o usuário e o *bot* e possui 25 temas baseados no manual do cuidador, um documento do Ministério da Saúde que reúne informações e instruções de cuidados com idosos para cuidadores inexperientes. O trabalho utilizou a plataforma *Dialogflow* para construção e integração do *chatbot*, que está operante nas plataformas *Telegram*, *Facebook Messenger* e no *Slack*.

Em (OH et al., 2017), os autores apresentam um *chatbot* para aconselhamento psiquiátrico. A aplicação funciona por meio de diálogos entre o usuário e o *bot* e, com base nos resultados de análise de sentimentos, é capaz de gerar um diagnóstico e apresentar possíveis tratamentos acerca do transtorno psiquiátrico. No trabalho, é utilizada a abordagem multimodal, que combina vários métodos de análise de sentimentos, além de utilizar técnicas de aprendizado profundo para o serviço de resposta e aconselhamento.

No artigo (TASCINI, 2018), é proposto um *chatbot* de conversação para idosos na tentativa de dispor companhia. Em suma, a utilização dessa ferramenta auxilia no bem-estar de pessoas dessa faixa etária, relacionado diretamente às circunstâncias de solidão comumente associadas a elas. O *chatbot* foi desenvolvido utilizando técnicas de aprendizado profundo, *Natural Language Processing* (NLP) e plataformas para treinamento de dados. Dessa maneira, a ferramenta é capaz de aprender a linguagem constantemente, podendo responder os usuários sem qualquer restrição de horário.

No trabalho de (SANTOS, 2018), a autora propõe o uso de *chatbots* para o acompanhamento de pessoas com doenças crônicas não transmissíveis. O *chatbot*, intitulado Ellen, foi

---

<sup>1</sup> <http://www.app.org.br>

desenvolvido integrado à aplicação *Facebook* e funciona como instrumento auxiliar para doentes crônicos. Além da conversação com o *chatbot*, o mesmo ainda emite alertas para o usuário que funcionam como lembrete para o uso de medicação. Dessa forma, o *bot* ajuda a controlar a doença, diminuindo riscos e complicações.

Dentre os trabalhos voltados para pacientes oncológicos, em (BELFIN et al., 2019) os autores propõem um *chatbot* baseado em gráficos para portadores de câncer. O mesmo foi projetado com base na coleta de dados de fóruns sobre câncer, a fim de disponibilizar uma gama de perguntas relacionadas ao paciente, como informações sobre tratamento e sintomas. Além disso, na tentativa de gerar conforto aos usuários no contexto das complicações que procedem a doença, os autores utilizam análise de sentimentos na tentativa de identificar o humor dos usuários. Uma aplicação similar é apresentada em (CHAIX et al., 2019), mas com foco em pacientes com câncer de mama.

No trabalho de (KATAOKA et al., 2021), os autores apresentam o desenvolvimento de um *chatbot* para auxiliar pacientes com câncer de pulmão e seus cuidadores. Para o desenvolvimento da ferramenta, foi utilizado o *Dialogflow* para gerar as respostas do *chatbot* integrado a plataforma *Line*, uma rede social utilizada por aproximadamente 70% da população do país em que o trabalho é proposto (Japão). Vale destacar que a base de conhecimento que compõe o *chatbot* são compostas por perguntas frequentes selecionadas por uma equipe médica.

Tabela 1 – Comparativo dos Trabalhos Relacionados.

Trabalho	Escopo	Público-Alvo	Ferramentas e Técnicas	Integração
(OH et al., 2017)	Psiquiatria	Geral	NLP	não informado
(TASCINI, 2018)	Acompanhamento	Idosos	NLP e ML	não informado
(SANTOS, 2018)	Doenças Crônicas	Pacientes	Chatfuel (IA - não específica)	Facebook
(BELFIN et al., 2019)	Câncer	Pacientes	NLP	Facebook
(CHAIX et al., 2019)	Câncer de Mama	Pacientes	NLP e ML	Web
(GONDIM, 2020)	Cuidados com Idosos	Cuidadores	DialogFlow (NLP e ML)	Telegram, Slack e Facebook
(KATAOKA et al., 2021)	Câncer de Pulmão	Pacientes e Cuidadores	DialogFlow (NLP e ML)	Line
<b>Wendy, 2021</b>	Câncer Infantojuvenil	Cuidadores	DialogFlow (NLP e ML)	APPOncO

A Tabela 1 exibe um comparativo entre os trabalhos apresentados, com destaque ao trabalho em questão. Nota-se que existem muitos trabalhos na literatura que já aplicam *chatbots* no contexto da saúde. Entre todos os trabalhos selecionados, é possível notar o uso direto do *Natural Language Processing* (NLP) e/ou do *Machine Learning* (ML), ou indireto, por meio de outras ferramentas que utilizam as técnicas. O NLP é uma técnica importante na construção dos *chatbots* pois é um ramo da Inteligência Artificial (IA) que busca principalmente, analisar e reconhecer textos em linguagem natural, ou linguagem humana (RUSSELL; NORVIG, 2016). Já o ML estuda a construção e automação de programas computacionais que visam aprender e melhorar automaticamente a partir da experiência acumulada. Dessa forma, uma concepção

precisa dos algoritmos de ML pode ajudar a melhorar o entendimento da capacidade do aprendizado humano (MITCHELL, 1997). Outro ponto que vale destacar é a escolha do *DialogFlow* como ferramenta, que utiliza das técnicas citadas anteriormente, e aparece recorrentemente na literatura.

Dentre os trabalhos selecionados, muitos estão inseridos no contexto de câncer, a maioria voltada diretamente para os pacientes. Contudo, nenhum ainda no cenário de câncer infantojuvenil. Outro ponto importante é a integração desses *chatbots*. Pode-se observar que a maioria dos trabalhos citados estão integrados à aplicações de redes sociais no intuito de melhorar o alcance do *chatbot*. No trabalho proposto, a integração já é feita em um aplicativo que possui a mesma finalidade, garantindo o alcance aos usuários que recorreriam ao *chatbot*.

### 3 WENDY

Diante do cenário de altos índices de câncer infantojuvenil, somado à carência de sistemas especialistas voltados para cuidados com pacientes oncológicos, este trabalho apresenta a Wendy, um *chatbot* para auxiliar cuidadores de crianças e adolescentes com câncer. A Figura 1 apresenta o fluxo de execução da proposta, composta por quatro etapas principais. Cada etapa é detalhada na sequência deste trabalho.



Figura 1 – Fluxo de execução da Wendy.

#### 3.1 Etapa 1: Pesquisa de Material

A primeira etapa da proposta é referente à pesquisa realizada para coleta de material e informações para o conteúdo do *chatbot*. Essa pesquisa foi realizada de forma exaustiva em diversas revistas, manuais, relatórios, guias e cartilhas especializadas sobre cuidados com pacientes oncológicos infantojuvenis. O conteúdo investigado precisou ser analisado com bastante cautela,

pois as informações usadas exigiam ser, sobretudo, seguras, precisas e atualizadas. À vista disso, optou-se por utilizar um conjunto de materiais bibliográficos sobre câncer infantojuvenil certificados e publicados pelo Instituto Nacional de Câncer (INCA) (INCA, 2021).

Destaca-se também que grande parte do conteúdo utilizado foi retirado do APPonco, o aplicativo móvel em que a Wendy está integrada (conforme será detalhado na Etapa 4). O APPonco disponibiliza conteúdos sobre câncer infantojuvenil em formato de textos estáticos, todos elaborados por médicos oncologistas pediátricos da APP.

### 3.2 Etapa 2: Elaboração de Cenários

Na Etapa 2 do fluxo de funcionamento da Wendy, é retratada a elaboração da base de conhecimento de cenários utilizada para identificar a resposta adequada durante a conversação do usuário com a Wendy. Essa base de conhecimento de cenários foi elaborada a partir dos conteúdos descritos na Etapa 1. A partir dessa coleta, os conteúdos foram utilizados para criar situações de diálogo acerca dos temas extraídos. Para facilitar a inserção desses cenários no agente e melhorar a visualização dos diálogos, foram criados fluxos de conversa (Figura 2) no *Lucidchart*<sup>2</sup>, uma plataforma *web* que permite aos usuários colaborar no desenho, revisão e compartilhamento de gráficos e diagramas.

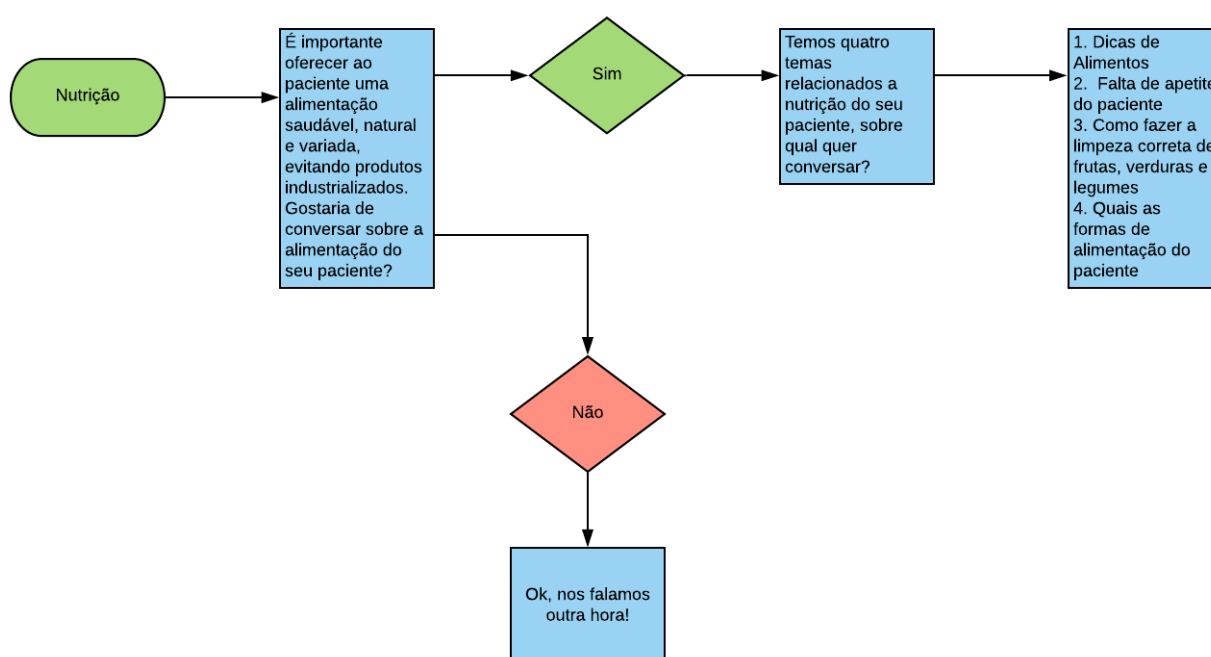


Figura 2 – Exemplo de fluxo de conversa sobre Nutrição.

A base de conhecimento é formada por cenários no contexto do cuidado com a saúde de pacientes infantojuvenis com câncer, ou seja, envolvendo situações de diálogos sobre os cuidados básicos que precisam ser habitados ao cuidador de um paciente oncológico. Os cenários considerados nesse trabalho são:

<sup>2</sup> <<https://lucidchart.com>>

1. **O que é câncer?:** conceitua o câncer de modo geral e aborda os 8 principais tipos de câncer infantojuvenil (Leucemia, Linfoma, Tumores do Sistema Nervoso Central, Neuroblastoma, Tumor de Wilms, Rabdomyosarcoma, Retinoblastoma e Tumores Ósseos) e seus principais sintomas, (cansaço, fraqueza, sangramento, febre, perda de peso, dores abdominais, inchaço, pressão alta, dores abdominais, alteração do hábito intestinal, inchaço nas pernas, olhos estufados, olheiras, sangue na urina, pressão alta, dor local, perda de peso, diarreia, palidez progressiva, mudanças anormais no olho, dor de cabeça constante, vômitos, inchaço local, limitação de movimentos, irritação, moleza, convulsões, alterações de comportamento).
2. **Higiene:** composto por temas a respeito da higiene pessoal do paciente e inclui conteúdos como prevenção de infecções, higiene da boca e dos dentes, procedimentos para troca de fralda e banho, incluindo para pacientes acamados.
3. **Nutrição:** contempla temas relacionados à nutrição do paciente, como dicas de alimentos, procedimentos em caso de falta de apetite do paciente, como fazer a limpeza correta de frutas, verduras e legumes e as formas de alimentação do paciente (sonda naso-gástrica, oral e parenteral).

### 3.3 Etapa 3: Construção do Agente Conversacional

A Wendy foi construída utilizando o *DialogFlow*<sup>3</sup>, uma *Application Programming Interface* (API) do Google para a construção e integração de agentes conversacionais. O *DialogFlow* utiliza técnicas de Inteligência Artificial, *Machine Learning* (ML) e *Natural Language Processing* (NLP) para reconhecimento, direcionamento e aprimoramento de agentes conversacionais, tornando-a uma plataforma de desenvolvimento ágil e acessível.

A escolha da ferramenta foi feita por meio de uma revisão da arquitetura da análise semântica. Ferramentas como IBM Watson<sup>4</sup> e o uso de técnicas como *Artificial Intelligence Markup Language* (AIML) também foram consideradas. Contudo, o *DialogFlow* foi selecionado por possuir um conjunto de características que facilitam a construção e integração de um agente conversacional, como a facilidade de manipulação e inclusão dos cenários conversacionais. Ainda, o *DialogFlow* é uma plataforma robusta que trata o processamento do texto e utiliza ML para identificar as respostas adequadas às perguntas. Além disso, os autores do trabalho já possuíam familiaridade com a plataforma.

O *DialogFlow* oferece uma versão gratuita eficiente para a construção de agentes conversacionais de alto nível. Atualmente, é uma das plataformas mais utilizadas na literatura por ser uma API que dispõe muitas ferramentas aos desenvolvedores, como: métodos para reconhecimento de fala, compatibilidade linguística, agentes conversacionais pré-modulados, análises estatísticas, além de possuir suporte para integração em vários canais, como o *Telegram*, *Facebook*, *Slack*, entre outros. Ainda, possibilita multiplataforma, como celulares, relógios e outros

<sup>3</sup> <<https://dialogflow.cloud.google.com>>

<sup>4</sup> <<https://www.ibm.com>>



dispositivos, proporcionando diferentes formas para a interação entre usuários e produtos (BOTS; SABHARWAL; AGRAWAL, 2020).

Para a modelagem de agentes, o *Dialogflow* faz uso de *contexts* (contextos) e *intents* (intenções) para compreender e conduzir o fluxo conversacional, que serão explicados sucintamente a seguir com exemplos de como foram implementados na Wendy.

A Figura 3 ilustra a tela inicial do agente já criado no *Dialogflow*. Nela, é possível navegar entre as principais funcionalidades disponibilizadas no *Dialogflow* para a construção do *bot*. Na figura em questão, a opção selecionada se chama *Intents*, onde é possível criar e organizar toda a hierarquia de *intents* necessárias para o bom funcionamento do diálogo.

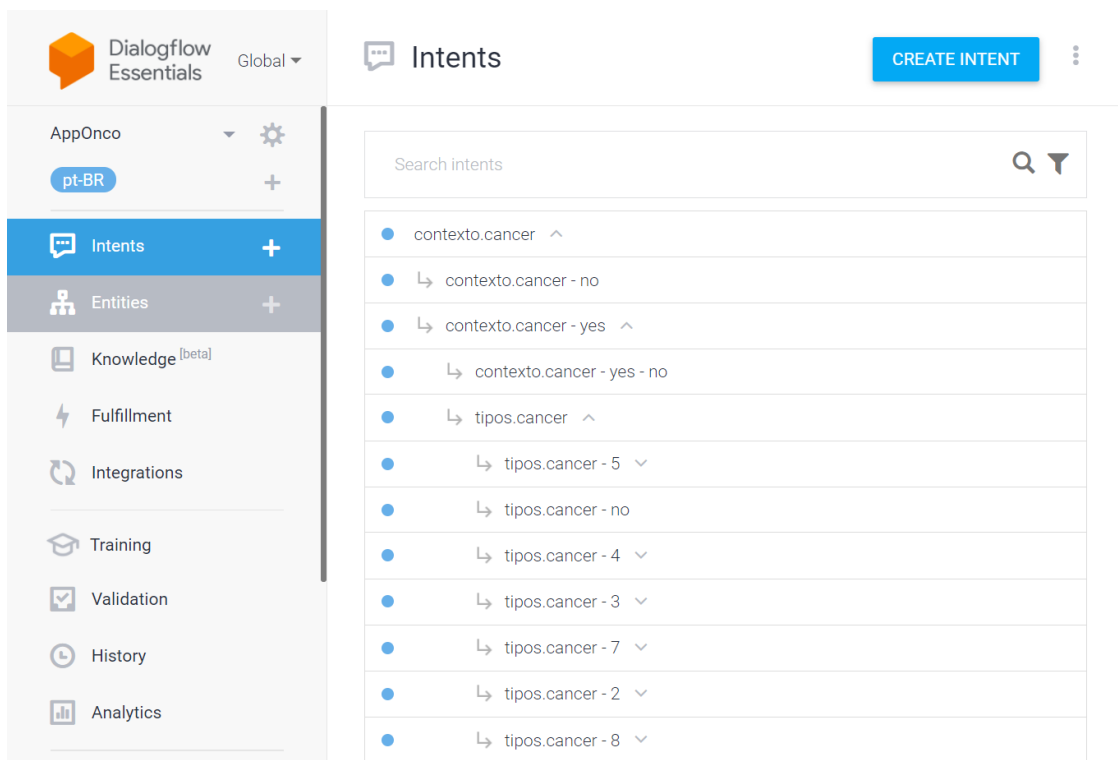


Figura 3 – Página inicial do agente no *DialogFlow* - *Intents*.

Cada *intent* e *context* da Wendy foi criado a partir da base de conhecimento descrita na Etapa 2. O *context* é responsável por direcionar o contexto inicial da conversa. Por isso, precisa ser bem estabelecido para evitar que o diálogo seja direcionado para um tema que não está no contexto solicitado pelo usuário. Após estabelecer os *contexts*, são criados os *intents*, que são idealizados a partir de cada *context*. Para a construção de um *intent*, é necessário estabelecer alguns critérios, como o *context* que será acionado, frases de treinamento, eventos, ação e parâmetros e o texto resposta. Destaca-se que não é obrigatório o uso de todos esses critérios para que o *intent* funcione. Por exemplo, as Figuras 4 e 5 ilustram a definição de especificações necessárias para o bom funcionamento do *intent* chamado *contexto.nutricao*. Nele, foi incluído o *context* de informações sobre nutrição, as frases de treinamento e o texto resposta. As frases de treinamento (Figura 4) inseridas são utilizadas pelo *DialogFlow* o qual aplica as técnicas de PLN e ML citadas anteriormente, para criar variações dessas frases e consequentemente

aumentar a probabilidade de entender a intenção do usuário. O texto resposta (Figura 5) se refere à mensagem que será enviada ao usuário após entender o contexto e intenção do usuário. Salienta-se que todos os *intents* construídos na Wendy, contaram com os critérios de *context*, frases de treinamento e texto resposta.

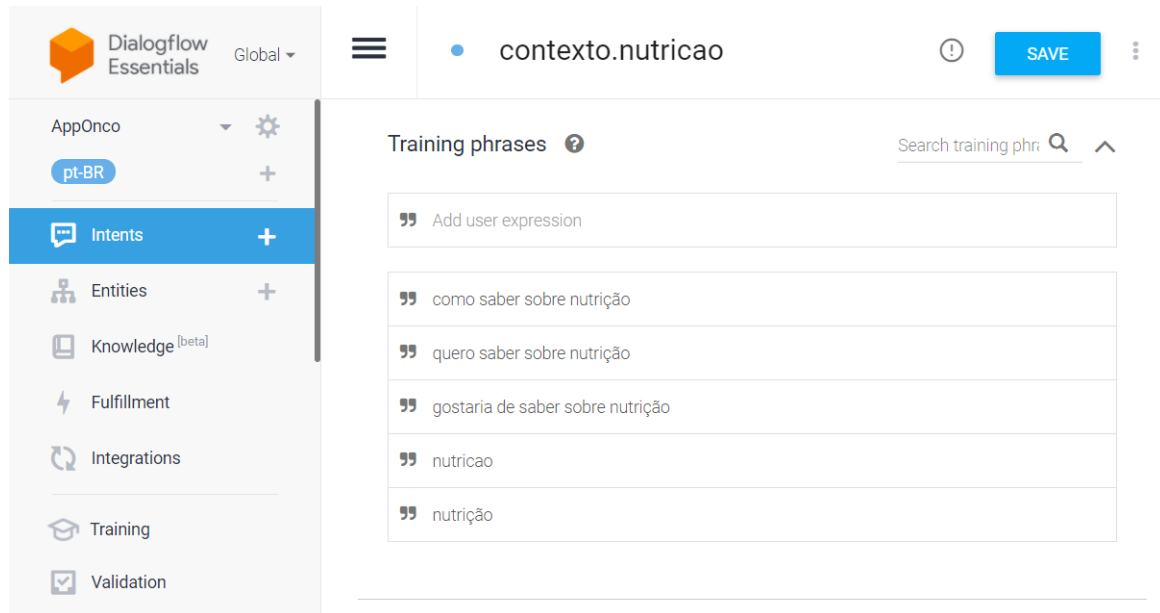


Figura 4 – Construção de *Intent* - Frases de treinamento.

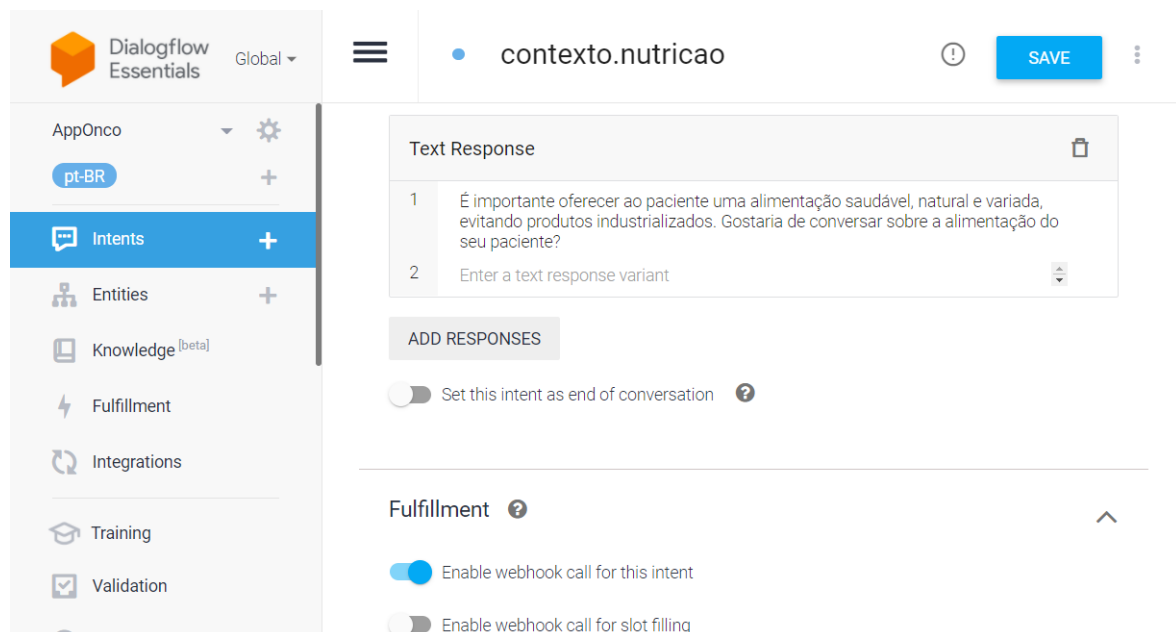


Figura 5 – Construção de *Intent* - Texto Resposta.

A Figura 6 ilustra o funcionamento de alguns *intents* com o *context* **Nutrição**, que trabalham na API da seguinte forma: 1) o usuário pede informações sobre Nutrição; 2) o *DialogFlow* combina a sentença enviada/selecionada pelo usuário com o *intent* que possui o *context* Nutrição, que checa a saída do contexto e em seguida o ativa; 3) após ativar o *context*, o agente envia a resposta ao usuário junto com uma pergunta sobre qual dos temas o usuário tem interesse; 4) O usuário responde, por exemplo, “Falta de Apetite”; 5) o *DialogFlow* combina a sentença do usuário dentro do *intent* onde o contexto Câncer já está ativado; 6) por fim, o sistema executa as consultas de banco de dados necessárias e o agente responde com as informações sobre o tema escolhido.

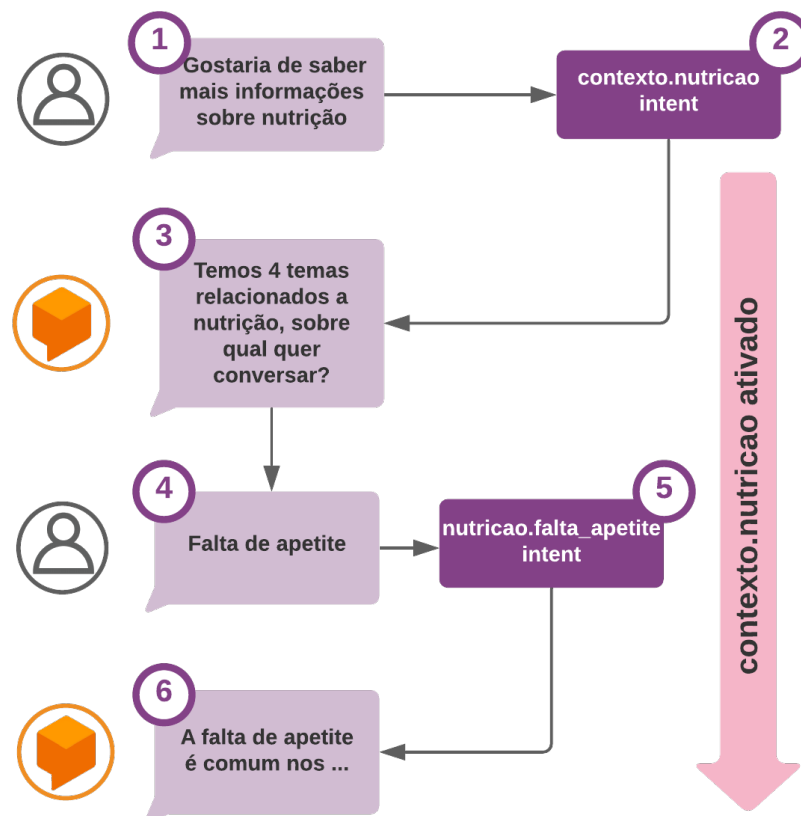


Figura 6 – Exemplo de *intents* no *context* Nutrição.

### 3.4 Etapa 4: Integração

A última etapa da Figura 1 consiste na integração da Wendy com o aplicativo APPonco. No contexto da etapa de integração, é importante citar que o APPonco está dividido em dois módulos. O primeiro é o *Módulo do Perfil Profissional*, que tem foco na capacitação e atualização de profissionais (médicos, enfermeiros, nutricionistas, agentes de saúde, etc) na detecção de sinais e sintomas do câncer infantojuvenil. O segundo é o *Módulo do Perfil Público Geral*, voltado para os pacientes, familiares e cuidadores. Esse módulo disponibiliza conteúdos digitais especializados nos principais tipos e formas de tratamentos de câncer infantojuvenil; além de informações sobre cuidados com o paciente no contexto da higiene, nutrição, vacinação e psicologia. Esse módulo

também tem uma funcionalidade de perguntas mais frequentes (*Frequently Asked Questions - FAQ*) e um conjunto de informações dos Serviços SUS do Sistema Único de Saúde (SUS) que atendem crianças e adolescentes com câncer no Brasil.

A Wendy foi integrada ao segundo módulo adicionando um agente conversacional capaz de automatizar e acelerar o processo de esclarecimento de dúvidas dos cuidadores acerca dos cenários descritos na Etapa 2. Assim, a Wendy disponibiliza no APPonco uma outra forma do cuidador acessar o conteúdo do aplicativo que não seja em formato de texto em busca.

O APPonco foi desenvolvido utilizando o *Flutter*<sup>5</sup>, um *framework* do Google para desenvolvimento ágil multiplataforma. Para fins ilustrativos, são apresentadas algumas telas da Wendy no aplicativo APPonco<sup>6</sup>.

A Figura 7 ilustra de forma simplificada o fluxo de navegação a partir da tela inicial do APPonco até a tela de seleção de temas disponibilizados pela Wendy. Na primeira tela da Figura 7, o usuário pode escolher o módulo desejado para uso do aplicativo. Conforme explicado anteriormente, a Wendy foi integrada ao *Módulo do Perfil Público Geral*, que é acessado através do botão vermelho “Não sou um profissional de saúde”. Esse módulo não exige a criação de um perfil de usuário, ou seja, não é necessária nenhuma autenticação (usuário/senha). Por isso, após a tela inicial, o usuário é levado diretamente para a tela de *Home* do APPonco (a segunda tela da Figura 7), que dá acesso a uma interface gráfica amigável com botões que levam a conteúdos textuais estáticos sobre o câncer infantojuvenil. Para acessar a Wendy, basta o usuário clicar no último botão localizado na barra inferior da tela de *Home*. Em seguida, o usuário chega na tela de seleção de temas (a terceira tela da Figura 7) e, ao selecionar um dos três temas disponíveis, o usuário inicia imediatamente uma conversa com o *bot*. Salienta-se que a tela de seleção de temas da Wendy seguiu o mesmo padrão de interface gráfica do APPonco, adotando uma interface amigável, fluente e responsiva capaz de promover as melhores experiências de usabilidade aos seus usuários (*User eXperience - UX*).

---

<sup>5</sup> <<https://flutter.dev/>>

<sup>6</sup> Até a data da submissão desse trabalho, as implementações realizadas para uso da Wendy no APPonco ainda não haviam sido atualizadas nas plataformas Android e iOS.

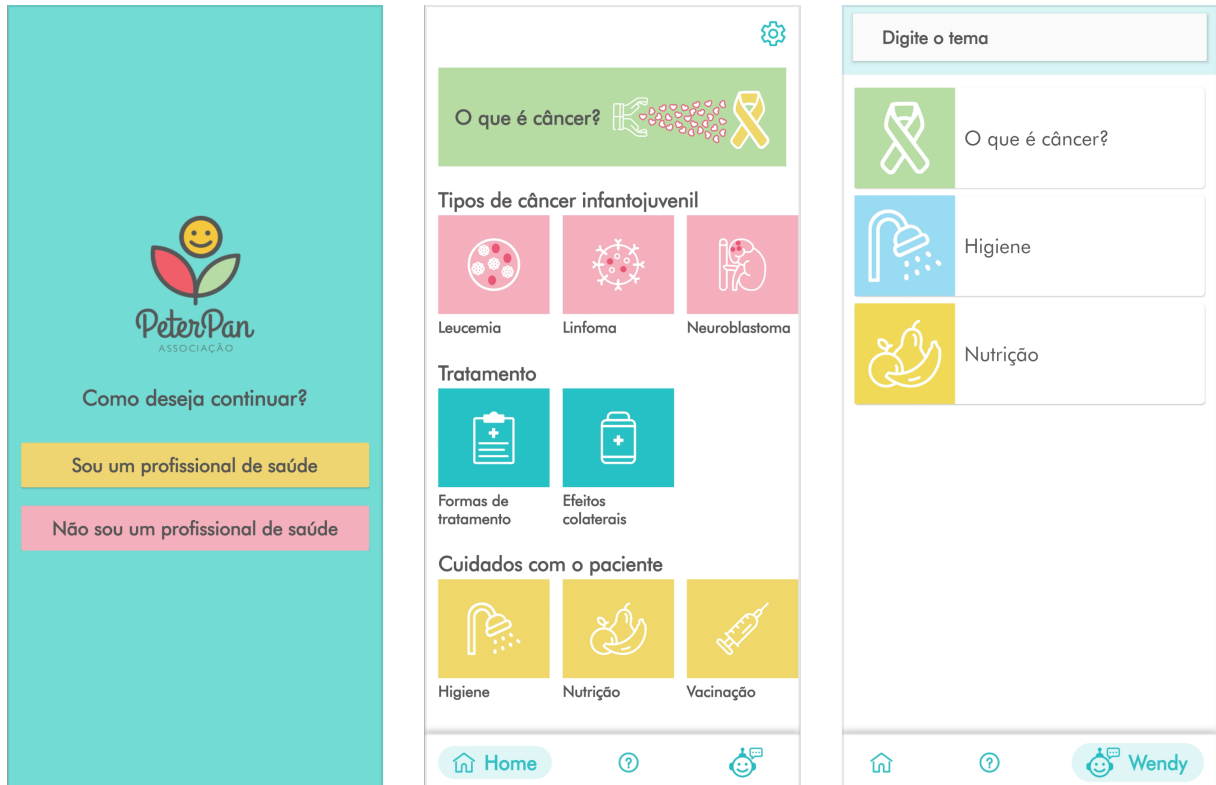


Figura 7 – Navegação no APPonco até a seleção de temas da Wendy.

As Figuras 8, 9 e 10 ilustram exemplos de conversação com a Wendy se o usuário selecionar os temas “O que é câncer?”, Higiene e Nutrição, respectivamente. Por questão de espaço, somente alguns conteúdos de cada cenário e exemplos de trechos de conversação com a Wendy são ilustrados nas figuras. Nota-se que foi adotado o mesmo padrão de interface gráfica (em termos de cores, navegabilidade, simplicidade e nível de intuitividade) em todas as conversações da Wendy. Além disso, verifica-se que as telas de conversações também seguiram em harmonia com o padrão de interface gráfica do APPonco. Para facilitar a conversação nos três cenários, a Wendy permite, além da forma textual, a interação do usuário com o auxílio de botões.

Além da implementação das telas, foi necessária a geração de uma chave com as credenciais do projeto em que foi criado o *chatbot* para o sucesso da integração da Wendy (*DialogFlow*) com o APPonco (*Flutter*). Para a criação dessa chave, foi preciso vincular a conta do projeto *DialogFlow* com o *Google Cloud Platform*<sup>7</sup> (GCP). A partir da inclusão das credenciais da Wendy ao projeto do APPonco, utilizou-se um *plugin* proprietário do *Flutter* (*flutter\_dialogflow*)<sup>8</sup> para a integração e manipulação de interfaces de conversação criadas no *DialogFlow*.

<sup>7</sup> <<https://cloud.google.com/>>

<sup>8</sup> <[https://pub.dev/packages/flutter\\_dialogflow](https://pub.dev/packages/flutter_dialogflow)>

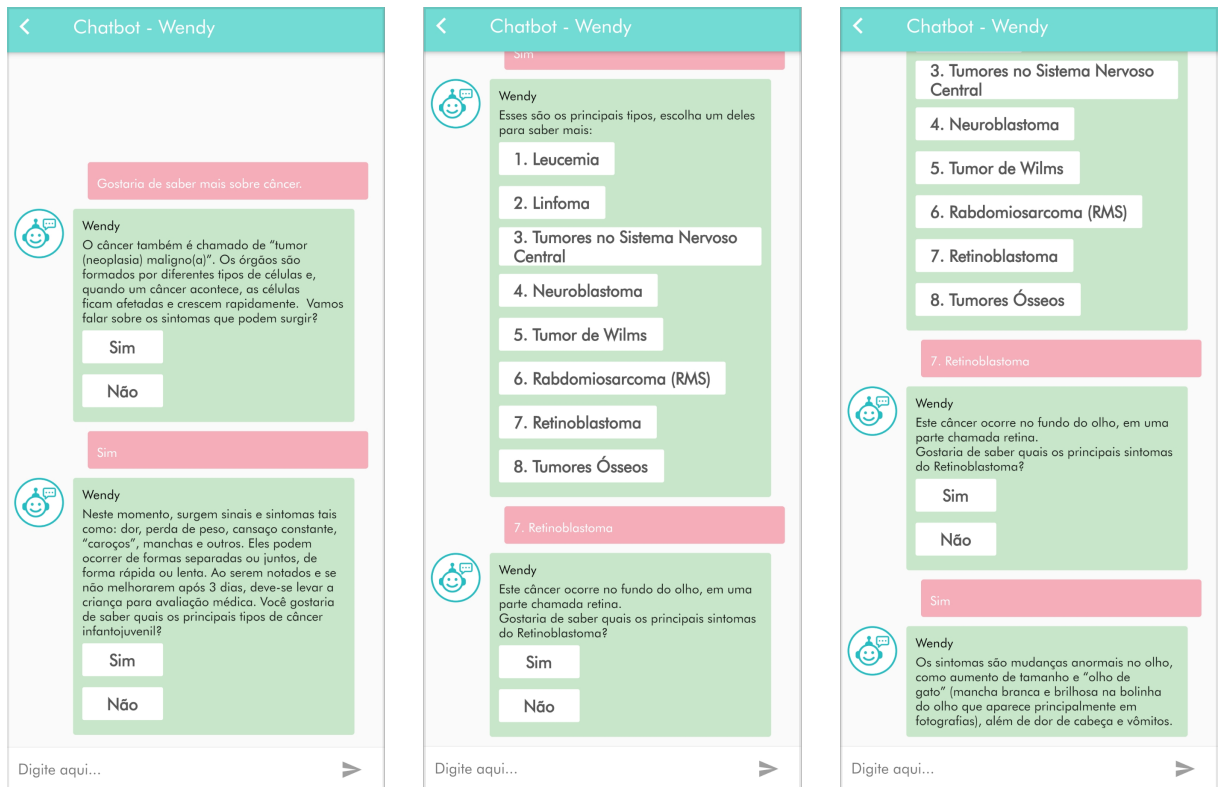


Figura 8 – Exemplo de conversação com a Wendy no tema “O que é câncer?”.

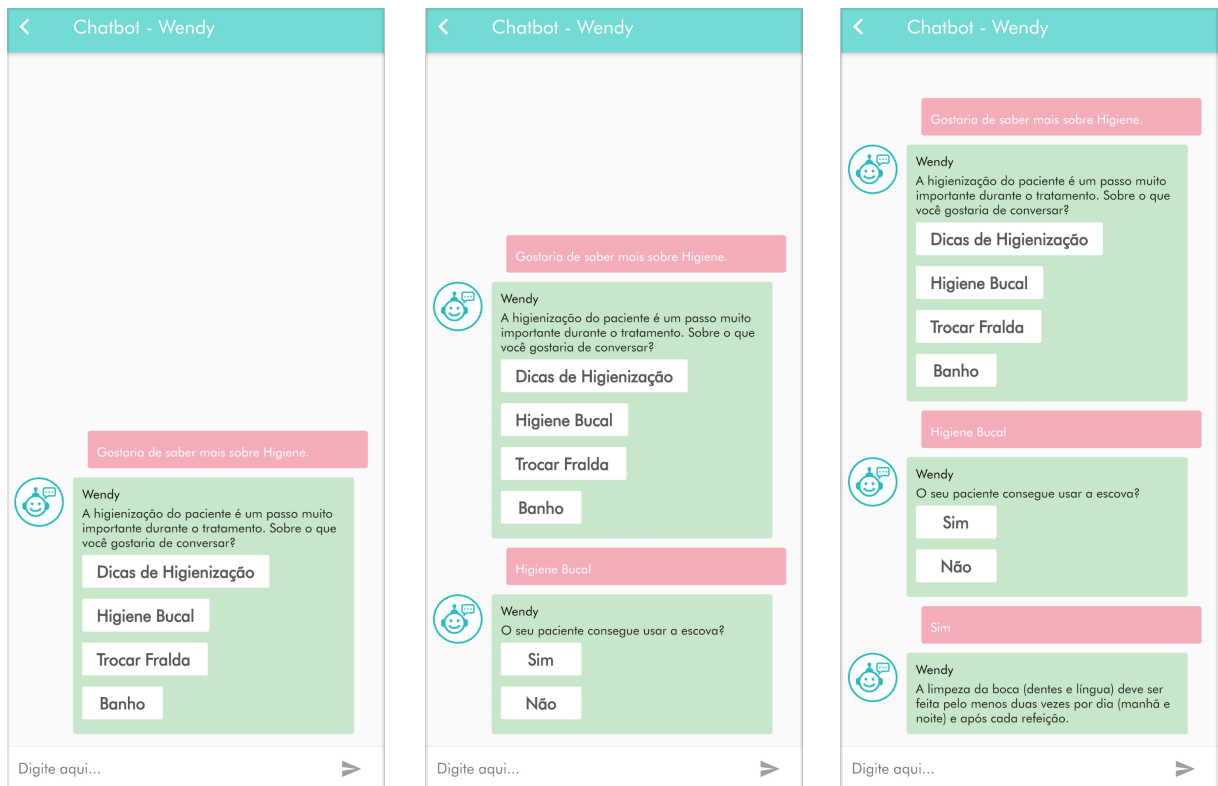


Figura 9 – Exemplo de conversação com a Wendy no tema Higiene.

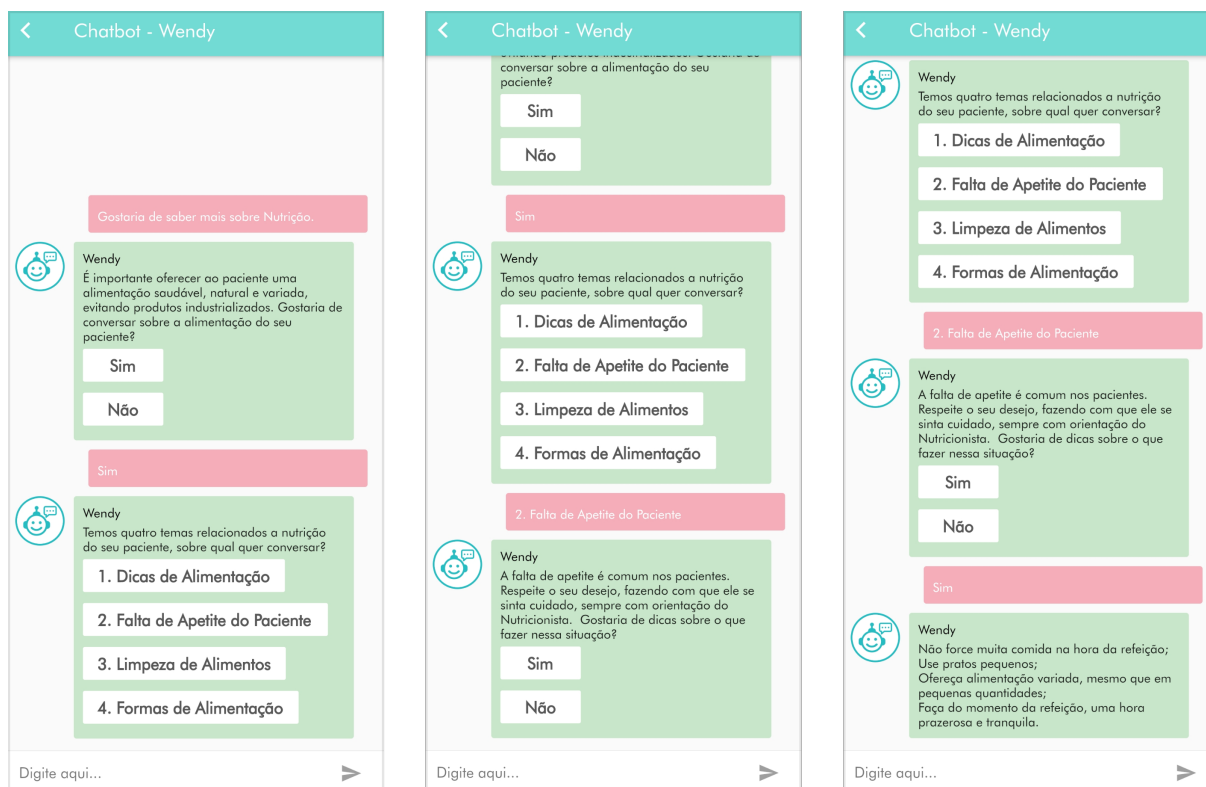


Figura 10 – Exemplo de conversação com a Wendy no tema Nutrição.

#### 4 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou a Wendy, um *chatbot* que fornece informações aos seus usuários sobre cuidados básicos, como higiene e alimentação, necessários para o sucesso no tratamento de pacientes com câncer infantojuvenil. O trabalho apresentou em detalhes o fluxo de execução da Wendy, com especificações de conteúdos, ferramentas e técnicas utilizados para sua implementação e integração com o aplicativo APPonco. O uso da Wendy por cuidadores de paciente contribui diretamente para o aumento dos índices de cura e qualidade de vida dos pacientes e seus familiares.

Como trabalhos futuros, pretende-se testar e validar o grau de satisfação e usabilidade com usuários reais do APPonco. Também pretende-se aprimorar os cenários já inseridos na Wendy e adicionar mais temas à base de cenários. Ainda, adicionar imagens para ajudar na melhor compreensão de alguns conteúdos. Além disso, estuda-se desenvolver uma solução capaz de permitir a criação de cenários de forma automatizada via APPonco.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pelo financiamento do trabalho e a Associação Peter Pan pela parceria no desenvolvimento do APPonco.

#### REFERÊNCIAS

AQUINO, V. H. d. O.; ADANIYA, M. H. A. d. C. Desenvolvimento e Aplicações de Chatbot. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 34, 2018.

BELFIN, R. et al. A Graph Based Chatbot for Cancer Patients. In: IEEE. **IEEE International Conference on Advanced Computing & Communication Systems (ICACCS)**. [S.l.], 2019.

BOTS, D. C. C.; SABHARWAL, N.; AGRAWAL, A. Cognitive Virtual Assistants Using Google Dialogflow. Springer, 2020.

CHAIX, B. et al. When Chatbots Meet Patients: One-year Prospective Study of Conversations Between Patients with Breast Cancer and a Chatbot. **Journal of Medical Internet Research (JMIR) Cancer**, JMIR Publications Inc., Toronto, Canada, v. 5, n. 1, 2019.

COSTA, T. F. d.; CEOLIM, M. F. et al. A Enfermagem nos Cuidados Paliativos à Criança e Adolescente com Câncer: Revisão Integrativa da Literatura. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Enfermagem, 2010.

GONDIM, R. d. S. Soraia: Agente Conversacional para Auxílio a Cuidadores Informais de Idosos. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso, Bacharelado em Ciência da Computação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Aracati, Brasil.

INCA. **Instituto Nacional do Câncer, Tipos de Câncer Infantojuvenil**. 2021. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-infantojuvenil>. Acesso em: 14 de abril de 2021.

KATAOKA, Y. et al. Development and early feasibility of chatbots for educating patients with lung cancer and their caregivers in japan: Mixed methods study. **JMIR cancer**, JMIR Publications Inc., Toronto, Canada, v. 7, n. 1, p. e26911, 2021.

MITCHELL, T. M. **Machine Learning**. [S.l.]: McGraw-Hill, New York, ISBN, 1997.

OH, K.-J. et al. A Chatbot for Psychiatric Counseling in Mental Healthcare Service based on Emotional Dialogue Analysis and Sentence Generation. In: IEEE. **IEEE International Conference on Mobile Data Management (MDM)**. [S.l.], 2017. p. 371–375.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Artificial intelligence: a modern approach**. [S.l.]: Malaysia; Pearson Education Limited, 2016.

SANTOS, S. S. Desenvolvimento do Chatbot Ellen como Ferramenta de Alerta e Acompanhamento para Pessoas com Doenças Crônicas não Transmissíveis. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso, Engenharia Biomédica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Brazil.

SILVA, A. R. d.; SILVEIRA, C. R. P. d.; TAROUCO, L. M. R. Agentes Conversacionais no Mundo Virtual Imersivo. **Cognição e Aprendizagem em Mundo Virtual Imersivo. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2020. P. 139-177, 2020.**

TASCINI, R. AI-Chatbot: Elderly Aid. In: **International Conference of Artificial Intelligence**. [S.l.: s.n.], 2018. p. 339–344.

WCRF. **Global Cancer Statistics for the Most Common Cancers**. 2018. Disponível em: <https://www.wcrf.org/dietandcancer/cancer-trends/worldwide-cancer-data>. Acesso em: 01 de março de 2021.

WHO. Guide to Cancer Early Diagnosis. **World Health Organization**, 2017. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/254500>. Acesso em: 17 de março de 2021.