

# Apoiando Advogados na Tratativa de Processos Judiciais através da Construção de um ChatBot Inteligente de Recuperação de Informação

Venício Garcia\* Fernando Leite\* Alexandre Pessoa\* João Almeida\*  
Luis Rivero\* Erika Alves\*\* Milton Oliveira\*\* Marina Mendes\*\*

\* Núcleo de Computação Aplicada, Universidade Federal do Maranhão, MA, (e-mail: {venicius.gr, fernandohenrique, alexandre.pessoa, jdallyson, luisrivero}@nca.ufma.br).

\*\* Equatorial Energia, MA (e-mail: {erika.assis, milton.oliveira, marina.mendes}@equatorialenergia.com.br).

---

**Abstract:** Customers file lawsuits against an energy distribution company when they are dissatisfied with its service. During legal proceedings, the involved lawyers need to have quick access to clear information on the client's relationship with the company. Considering the large volume of data that electric companies need to analyze about the relationship with their customers, in this work we present the development of a chatbot with the purpose of providing assistance to lawyers. After defining the set of most asked questions, modeling the flow of dialogues and automating queries to the company's database, the chatbot was developed using the IBM Watson natural language processing platform. The chatbot was evaluated by an analyst external to the development process, allowing the analysis of the current state of the proposal and identifying improvement opportunities.

**Resumo:** Clientes iniciam processos judiciais contra uma empresa de distribuição de energia quando estão insatisfeitos com relação ao atendimento. Durante tratativas judiciais, os advogados envolvidos precisam ter acesso a diversas informações do relacionamento do cliente com a empresa, e necessitam que a informação seja fornecida de forma rápida e clara. Considerando o grande volume de dados que companhias elétricas precisam analisar sobre o relacionamento com seus clientes, neste trabalho apresentamos o desenvolvimento de um chatbot com a finalidade de prover assistência aos advogados. Após a definição do conjunto de questões mais abordadas, a modelagem do fluxo de diálogos e a automação de consultas ao banco de dados, o chatbot foi desenvolvido utilizando a plataforma de processamento de linguagem natural da IBM Watson. O chatbot foi avaliado por um analista externo ao processo de desenvolvimento, permitindo a análise do estado atual da proposta e identificando oportunidades de melhoria.

*Keywords:* Conversation Automation; IBM Watson; Chatbot; Information Recovery.

*Palavras-chaves:* Automação de Conversa; IBM Watson; Chatbot; Recuperação de Informação.

---

## 1. INTRODUÇÃO

Empresas de energia elétrica no Brasil possuem o desafio de fornecer serviços de alta qualidade a todos os seus clientes (Vidinich and Nery, 2009). Apesar dos seus esforços, vários clientes entram com processos judiciais contra essas empresas anualmente devido ao não atendimento das suas expectativas com relação a diferentes níveis de insatisfação na prestação dos serviços (Johnston and Fern, 1999). Nesse contexto, considerando a importância das tratativas em processos judiciais no setor financeiro dessas empresas, é necessário identificar soluções para apoiar os funcionários que lidam com esta atividade no dia a dia.

Sourdin (2018) afirma que profissionais que lidam com tratativas de processos judiciais podem se beneficiar da

automação de diversas atividades envolvidas. Entre essas atividades, o processo de tomada de decisão dos advogados sobre como realizar uma tratativa pode ser facilitado se o advogado tiver acesso a informações quando preciso (da Silva Cristóvam and Hahn, 2020). Considerando o exposto, a concessionária de energia elétrica Equatorial Energia está desenvolvendo um sistema automatizado para disponibilizar a seus advogados informações úteis para auxiliá-los nas defesas das ações judiciais.

Entre as diversas soluções existentes para o acesso a informações de forma rápida e segura, os chatbots têm se destacado por permitir o auxílio a realização de tarefas, simulando características relacionadas à inteligência humana (Lieberman, 1997). Segundo Jia (2003), a utilização de chatbots tem se popularizado. Várias empresas de renome, incluindo Louis Vuitton, Tommy Hilfiger, Levi's e H&M têm adotado o uso de chatbots no processo de atendimento ao cliente (Chung et al., 2018). No entanto, os relatos de

---

\* Este trabalho foi apoiado pelo projeto SIJURI financiado pela Equatorial Energia no âmbito da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), e pelas agências CAPES, CNPQ e FAPEMA.

desenvolvimento de sistemas baseados em chatbot para apoio ao processo de tomada de decisão e resposta de funcionários em organizações não é muito explorado na literatura. Desta forma, este artigo apresenta o processo de desenvolvimento do Q&A (Questions and Answers) Chatbot (Chatbot de Perguntas e Respostas), que permite responder perguntas específicas de advogados para o apoio à tomada de decisões no contexto de tratativa de processos da concessionária de energia elétrica Equatorial Energia. Para desenvolver o sistema, um conjunto de perguntas base foi definido; a plataforma IBM Watson foi utilizada para reconhecer as intenções fornecidas no diálogo com o chatbot e para gerenciar o diálogo em si; e o processo de fornecer as respostas foi implementado internamente.

O presente trabalho integra técnicas de processamento de linguagem natural, com arquitetura orientada a serviços e recuperação de informação para a construção de um chatbot assistivo à advogados durante tratativas judiciais. Como contribuição da proposta, destaca-se o sistema extensível de recuperação de informação e suporte à tomada de decisões, específico para tratativas judiciais.

## 2. FUNDAMENTOS E TRABALHOS RELACIONADOS

O crescimento do volume de informações manipuladas pelas empresas, no contexto atual, torna as tarefas de recuperação e análise destas informações difíceis de serem realizadas por mão-de-obra humana sem o auxílio de ferramentas. Esta falta de ferramentas produz um impacto direto no tempo necessário para a tomada de decisões. Para o apoio à realização de tarefas neste contexto, surgiram os chatbots, sistemas de diálogo humano-computador com linguagem natural (Jia, 2003). A seguir são apresentados conceitos e trabalhos relacionados sobre o uso de chatbots para este fim.

### 2.1 Desenvolvimento de Chatbots

Segundo Sansonnet et al. (2006), Chatbots devem possuir três principais características: (a) compreensão, permitir entradas textuais ou orais e ser capaz de analisá-las fazendo uso de ferramentas para o processamento de linguagem natural; (b) competência, ter acesso a uma base de conhecimento externo e armazenar o contexto das informações a fim de responder às requisições dos usuários; e (c) presença, permitir a utilização de personas, uma entidade antropomórfica que criará o sentimento de confiança do usuário com o chatbot. Para alcançar esse objetivo, vários processos de desenvolvimento têm sido adaptados, aplicando conceitos de *Design Thinking* (Kim et al., 2019) ou adaptando processos tradicionais (Cameron et al., 2018).

Para desenvolver um chatbot, é necessário seguir algumas etapas (Cameron et al., 2018). Entre elas, podem ser destacadas: (1) a definição do objetivo do chatbot; (2) a escolha e avaliação do canal de comunicação; (3) a criação e modelagem da arquitetura e fluxo de diálogos; (4) a coleta de dados; (5) a implementação em uma plataforma; e (6) o teste, refinamento e implantação. No processo de desenvolvimento, uma das plataformas mais utilizadas é o IBM Watson que permite o desenvolvimento de modelos, a análise e obtenção de respostas com base em dados

(Adamopoulou and Moussiades, 2020). Para utilizar o Watson, é necessário conhecer o conceito de intenções.

Uma intenção é um objetivo ou propósito expresso em uma entrada do usuário, como a resposta a uma pergunta. Ao reconhecer a intenção expressa na conversa do usuário, o serviço Watson pode escolher o fluxo de diálogo correto para responder a ela. Já um diálogo é a correspondência entre o que os usuários dizem através das suas intenções com as respostas do chatbot. Finalmente, as entidades são informações na fala do usuário que são relevantes para o propósito do mesmo.

### 2.2 Chatbots para Consulta de Dados

Na literatura são encontrados diversos trabalhos envolvendo o desenvolvimento de chatbots para recuperação de informação (Adamopoulou and Moussiades, 2020). Mais especificamente, estes chatbots são utilizados como forma de automatizar o processo de fazer perguntas e obter respostas (Baez et al., 2020).

Rosruen and Samanchuen (2018) relatam o desenvolvimento de um chatbot que permite a resposta de perguntas relacionadas a 34 intenções, sendo 31 relacionadas a sintomas e doenças. De um modo geral, o chatbot desenvolvido teve como objetivo fornecer respostas baseadas em registros de sintomas e tratamentos coletados de uma aplicação chamada DoctorMe<sup>1</sup>, assim como de base de dados e APIs externas, visando a redução de custos relacionados à realização de consultas médicas.

Por sua vez, Ho et al. (2018) descrevem o desenvolvimento de um agente de conversação denominado EASElective para a seleção de cursos eletivos. O sistema apresenta tópicos relacionados a dados oficiais do curso e opiniões informais dos alunos disponíveis em uma base de dados.

Apesar dos relatos de sistemas implementando chatbots para o acesso rápido a informações, os autores deste trabalho não identificaram exemplos de sistemas computacionais no contexto de apoio à tomada de decisões com base em informações fornecidas por chatbots. Conseqüentemente, foi desenvolvido um chatbot para auxiliar advogados a obter informações a partir da realização de perguntas sobre clientes que possuem processos ativos contra a concessionária de energia elétrica Equatorial Energia. As etapas executadas para desenvolver o chatbot e os resultados obtidos são apresentados nas seções a seguir.

## 3. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento do chatbot apresentado neste trabalho, foi adaptado o processo sugerido por Cameron et al. (2018). Devido à quantidade de etapas envolvidas neste processo, serão destacadas: (a) Definição de Objetivo do Chatbot, em que foram aplicados procedimentos de engenharia de requisitos para definir as funcionalidades do chatbot e restrições de uso; (b) Design da Arquitetura, em que serão detalhados os módulos que constituem o ecossistema do chatbot; e (c) Modelagem e Implementação de Interação, em que será detalhado o processo de definição e construção de intenções, entidades e fluxo de diálogos.

<sup>1</sup> Disponível em <http://www.doctorme.fi/>

Vale destacar que o processo de avaliação do chatbot também será apresentado neste artigo, na Seção 4.

### 3.1 Definição de Objetivo do Chatbot

O desenvolvimento do chatbot foi solicitado por uma concessionária de energia elétrica brasileira. Nesse contexto, um dos principais objetivos da empresa é prover ao time de advogados mecanismos eficientes de obter informações durante a realizações de tratativas judiciais.

Entre as propostas aceitas pela empresa, se encontravam: (a) a criação de um sistema web de identificação de clientes com probabilidade de ação judicial de forma automatizada; (b) o desenvolvimento de um sistema para o atendimento e resolução de conflitos com esses clientes; e (c) o apoio específico a funcionários que tivessem que lidar com clientes que já estivessem em vias de entrar ou tivessem entrado com processos contra a companhia. Com relação à última proposta, em reuniões com os altos dirigentes da organização, foi identificada a oportunidade de, especificamente, apoiar advogados envolvidos na tratativa de processos judiciais através do uso de um sistema que fornecesse as informações necessárias a partir de perguntas realizadas. Com base nestas informações foi definido o uso de um chatbot com alta funcionalidade sem a necessidade de aprender a manipular uma interface; e que funcionaria em uma plataforma de conhecimento dos advogados.

A empresa definiu o uso do mensageiro Telegram para embutir as conversas feitas utilizando o chatbot, pois para ela, era uma forma rápida e confiável na busca por informações pertinentes ao relacionamento do cliente com a companhia. Conseqüentemente, foi escolhido o serviço em nuvem IBM Watson para dar suporte ao processo de desenvolvimento do mecanismo de conversação a ser integrado como um bot no Telegram, pois este é um serviço amplamente utilizado em diversos domínios (Nelson, 2016). Ao longo do processo de definição do sistema, foram disponibilizadas informações como dados mais requisitados pelos advogados para realizar uma tratativa de processo judicial, e como os mesmos poderiam solicitar estes dados (tipos de perguntas). A seguir, descreve-se o processo de utilização destas informações para projetar a arquitetura e implementar o chatbot.

### 3.2 Design da Arquitetura

O sistema proposto é composto por cinco módulos principais: Controlador Q&A, Telegram API, IBM API, Q&A API e Web API, como mostra a Figura 1.

O módulo denominado Telegram API permite a comunicação transparente entre o usuário e o chatbot. Para isso, ele faz uso da API REST disponibilizada pelo mensageiro Telegram<sup>2</sup>, mais especificamente por *webhook*<sup>3</sup>, de forma que este módulo permita capturar e redirecionar mensagens entre o aplicativo e o Controlador Q&A.

Por sua vez, o componente Web API gerencia os dados dos usuários que terão acesso ao sistema. Dentre esses dados estão: login, e-mail, nome e validade e *token* da sessão. Além disso este componente é responsável pela

<sup>2</sup> Disponível em <https://core.telegram.org/>

<sup>3</sup> Disponível em <https://core.telegram.org/bots/webhooks/>

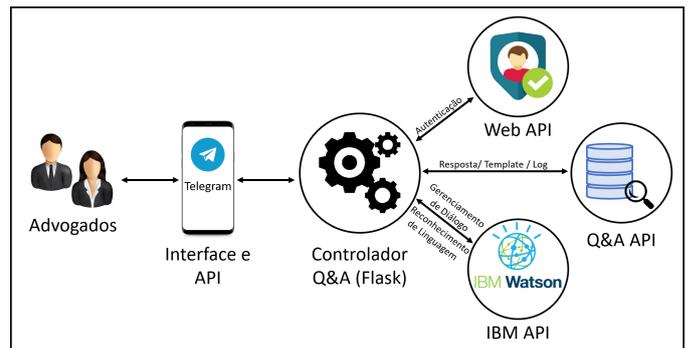


Figura 1. Visão geral da arquitetura.

autenticação do usuário a partir do *token* da sessão que é enviado por e-mail ao usuário ao iniciar uma conversa.

No módulo IBM API, é utilizado o serviço IBM Watson Assistant que fornece uma API REST para utilização de suas funcionalidades. Segundo Harms et al. (2018), seu sistema de gerenciamento de diálogos pode ser modelado por autômatos de estado finito, onde a conversação está sempre em um estado definido e, além disso, cada estado tem um número fixo de transições. Estes estados e transições de estados estão estruturados em forma de árvore e definem o fluxo do diálogo. No chatbot, este serviço é responsável por receber as mensagens, que são captadas e redirecionadas pelo módulo Telegram para o Controlador Q&A e, posteriormente, para o IBM API. O objetivo é classificar a intenção da mensagem, assim como, filtrar entidades, requisitar informações extras e atualizar o contexto do diálogo, realizando assim, o gerenciamento da conversa em paralelo ao processamento de linguagem natural. Este módulo ainda percorre um fluxo de diálogo pré-definido que permite a troca de mensagens de forma ordenada, coordenando ações a serem tomadas pelo chatbot, como a autenticação, a requisição de entidades como as datas, números inteiros, limitadores de períodos, assim como informações extras correspondentes aos filtros para SQL como identificação do cliente ou do processo, etc. Finalmente, este módulo fornece um fluxo para a realização de perguntas e respostas rápidas em um ciclo de repetição, tendo como condição de encerramento a solicitação do usuário ou tempo pré determinado para falta de comunicação.

O Q&A API é um módulo desenvolvido em C# que se interpõe entre o Controlador Q&A e o Banco de Dados. Esta API é constituída por algumas rotas, dentre elas uma principal que constrói as respostas a partir das intenções encaminhadas pelo Controlador Q&A. Dada a intenção enviada pelo Controlador Q&A, a Q&A API irá localizar a consulta SQL que contém as informações para respondê-la. Como cada SQL possui filtros, como identificadores de cliente ou limitadores de período, esse módulo também é responsável por adicioná-los. Também possui rotas para obter *templates* de respostas e respostas negativas do Banco de Dados. A Q&A API ainda mantém no Banco de Dados o log das operações, facilitando o rastreamento e identificação de possíveis erros.

Finalmente, o Controlador Q&A é um módulo desenvolvido a partir do *framework* Flask<sup>4</sup> para realizar a intermediação entre todos os módulos supracitados. Este módulo:

<sup>4</sup> Disponível em <https://flask.palletsprojects.com/>

recebe as mensagens capturadas pelo módulo Telegram; as redireciona para o IBM API para definição da intenção da mensagem; captura informações extras para posterior reconhecimento de intenções; e envia uma solicitação de resposta à pergunta e *template* para formatação ao módulo Q&A API. Este módulo foi construído a partir de uma política de estados, em que cada nó no fluxo de diálogo do IBM Watson Assistant possui um estado, e cada estado possui rotinas diferentes entre si no Controlador Q&A. Por exemplo, o nó de saudação é definido como o estado bem-vindo. Além disso, devido à utilização de *templates*, foi possível generalizar o estado de perguntas para todas as perguntas coletadas. Após a obtenção de uma resposta e *template* de formatação, este módulo prepara a resposta final, a envia ao IBM API para atualização do contexto do diálogo, solicita o registro de log das operações de perguntas e respostas no Q&A API e, por fim, envia as resposta para o Telegram API para exibição no aplicativo.

### 3.3 Modelagem e Implementação de Interação

Inicialmente foram modelados os diálogos que o sistema poderia apresentar. A Figura 2 apresenta um exemplo de uma das modelagens. Nesse contexto, a partir dos dados coletados durante as conversas com a equipe da Equatorial Energia, foi definido que tipo de intenções um advogado poderia ter ao interagir com o sistema. Foi definido, também, o conjunto de entidades envolvidas na conversa e como esta fluiria. No exemplo apresentado, um usuário inicia uma conversa com o chatbot e o mesmo responde com uma saudação. Além disso, o usuário é autenticado e informa de que cliente ou processo gostaria de obter informações. Neste ponto, há um ciclo de perguntas e respostas, fornecendo informações para o advogado que pode encerrar a conversa e fazer novas consultas ao reiniciar o processo.

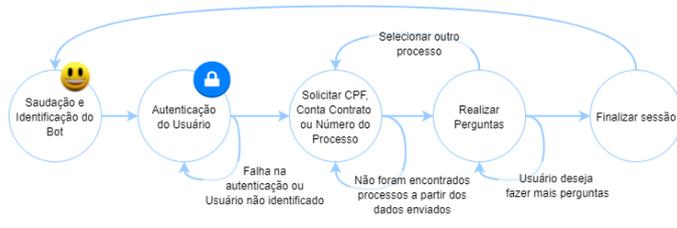


Figura 2. Fluxo de diálogo desenvolvido no chatbot.

Uma vez finalizada a modelagem, foi iniciada a implementação do chatbot. Na base da arquitetura do mesmo, tem-se um sistema de processamento de linguagem natural que é responsável pelo reconhecimento de intenções (as vontades implícitas e explícitas de um usuário ao formular uma frase) (Barbedette and Eshkol-Taravella, 2020). Portanto, foi necessário definir essas intenções, fortemente atreladas ao objetivo do chatbot, com base nos termos das perguntas que o chatbot é capaz de responder.

Cada uma das perguntas fornecidas pelos escritórios de advogados da concessionária de energia elétrica Equatorial Energia é referente a apenas um assunto, sendo eles sempre relacionados a um cliente da companhia de energia elétrica, ou a um processo que esse cliente tenha com a empresa. A Tabela 1 apresenta o número de perguntas respondidas pelo assistente virtual por assunto.

Tabela 1. Quantidade de perguntas respondidas por assunto

Assunto	Quantidade
Cadastro	13
Faturamento	23
Leitura	6
Notas de Serviço	25
Ocorrência	3
Perda	1
Processo	16

Os assuntos definidos indicam onde localizar os dados necessários para responder as perguntas. Para cada uma destas perguntas, definiu-se uma intenção correspondente, agrupadas nas seguintes categorias:

- **Possui** - Representa intenções sobre a presença de determinados atributos ou características para um cliente ou processo, ou a ocorrência de eventos. Ex: “*Houve uma solicitação de inspeção pelo cliente?*”.
- **Obter** - Representa intenções para a obtenção de informações sobre um cliente ou processo. Ex: “*Qual foi o maior consumo faturado do cliente?*”.
- **Listar** - Intenções para fornecer uma lista ou histórico de determinadas informações sobre um cliente ou processo. Ex: “*Liste as notas de serviço?*”.

O Watson Assistant descobre qual o nome da intenção e a API usa esse nome pra buscar a query que está cadastrada junto ao nome da intent no banco, para só então executar a query e buscar uma resposta.

As intenções estão armazenadas em um banco de dados, permitindo a consulta de outras informações necessárias para o funcionamento do assistente virtual. No banco, cada registro de intenção também possui uma consulta em SQL que retorna as informações necessárias para responder as perguntas implícitas pela intenção correspondente, além de *templates* de respostas positivas e negativas, que são utilizados pela Q&A API para construir a mensagem de resposta que é fornecida pelo chatbot. Por exemplo, um *template* de resposta positiva para a pergunta “*Qual foi o maior consumo faturado do cliente?*” seria “*A quantidade máxima de consumo faturado foi de MAX(VALOR) kWh.*”, onde *MAX(VALOR)* indica o campo selecionado pela consulta que será preenchido. Um exemplo de *template* de resposta negativa para esta mesma pergunta seria “*o cliente não possui registro de consumo faturado.*”, caso o cliente não possuía registros para responder tal pergunta.

As intenções de perguntas associadas a algum período possuem um tratamento adicional para indicar o período informado. As respostas, tanto positivas quanto negativas, são precedidas de um cabeçalho textual que indica o período referente à resposta fornecida. Ainda no exemplo da pergunta de maior consumo faturado, todas as respostas seriam precedidas por “*No período de MM/AAAA à MM/AAAA:*”, para indicar o mês (MM) e ano (AAAA) em que o evento ocorreu.

Além dos grupos de intenções apresentados anteriormente, também existem algumas intenções especiais que não necessariamente estariam associadas a perguntas fornecidas pelos advogados. Essas intenções foram concebidas a partir de uma análise das perguntas por parte da equipe

de desenvolvimento, que resultou em agrupamentos de determinadas perguntas. Para tais agrupamentos, foram implementados menus que são exibidos pelo chatbot caso essas intenções especiais sejam identificadas. A Figura 3 apresenta um exemplo de menu fornecido em consultas em que seja preciso obter mais informações para fornecer uma resposta. Nessa pergunta referente a notas de serviço, o chatbot fornece um menu que permite ao usuário escolher qual o tipo de nota que ele deseja consultar. À medida que uma opção for selecionada, a intenção equivalente será consultada e a resposta apropriada será fornecida.

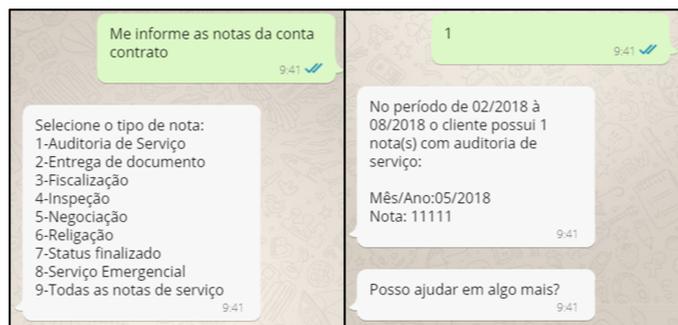


Figura 3. Exemplo de um menu exibido pelo chatbot.

Por fim, foi necessária a construção de exemplos de perguntas para cada intenção, que foram utilizados como base de treinamento para o modelo de processamento de linguagem natural do IBM Watson Assistant. Para cada uma das intenções, a equipe de desenvolvimento construiu manualmente variações para as perguntas, com o objetivo de simular a maneira que os usuários iriam interagir com o assistente virtual. Foram elaboradas cerca de 10 a 200 variações de perguntas para cada intenção. Por exemplo, com relação à intenção “Listar Notas” apresentada na Figura 3, foram criadas as seguintes variações: “me indique as notas”, “liste notas”, “quais são as notas?”, entre outras.

#### 4. AVALIAÇÃO E RESULTADOS

O chatbot foi testado por um analista de sistemas externo à equipe de desenvolvimento. Este analista possui experiência de mais de 5 anos no desenvolvimento de sistemas computacionais baseados em machine learning e inteligência artificial. O analista recebeu um documento que listava todas as 87 intenções implementadas no assistente, identificadas pelas perguntas de advogados correspondentes. Com base no documento, foram testadas variações de perguntas em uma conversa com o chatbot a fim de testar a capacidade de reconhecimento de cada intenção.

As variações de perguntas testadas incluíram: (a) pergunta feita exatamente como indicada pelos advogados (Ex.: “Qual foi o maior consumo faturado do cliente?”); (b) uma versão curta da pergunta feita pelos advogados (Ex.: “Maior consumo faturado”); e (c) perguntas contendo erros propositais de grafia ou abreviações (Ex.: “Maio consumo fatrado”). Para cada intenção, o analista testou as variações acima sem conhecimento das frases utilizadas como base para desenvolvimento do chatbot, gerando um total de 261 cenários de teste (3 para cada uma das 87 intenções).

A partir dos testes, o analista classificou suas observações em 3 categorias:

- **Erro de Reconhecimento:** O chatbot foi incapaz de reconhecer a intenção da pergunta fornecida;
- **Erro na Resposta:** O chatbot forneceu a resposta de maneira inadequada;
- **Sugestão de Melhoria:** Observações que o analista listou com o objetivo de melhorar as interações.

Após os testes, foi gerado um relatório reportando as falhas e/ou sugestões de melhoria para as 87 intenções. A Tabela 2 apresenta a quantidade de defeitos/sugestões identificados, o percentual de intenções relacionadas a esses defeitos e quantos dos defeitos/sugestões foram corrigidos/implementados. Além disso, a Figura 4 apresenta exemplos dos resultados obtidos nos testes. A Parte A representa um teste bem sucedido. A Parte B corresponde a uma intenção não reconhecida. Vale ressaltar que com relação aos erros de reconhecimento, não houve ocorrências de defeitos em que uma intenção foi mal interpretada, isto é, apresentar uma outra resposta não relacionada à intenção inicial do usuário. Já a Parte C corresponde a uma resposta em que o dado apresentado possuía falhas no *template*. Neste caso, faltava informar a unidade de medida (KwH). Adicionalmente, na Parte D, por exemplo, foi apresentada uma sugestão de melhoria de apresentar os dados ordenados do mais recente ao mais antigo.

Tabela 2. Relação de erros ou sugestões levantados pelos testes.

Classificação	Total Falhas	Percentual	Corrigidos
Erro de Reconhecimento	11	12%	9
Erro na Resposta	11	12%	5
Sugestão de Melhoria	23	26%	13

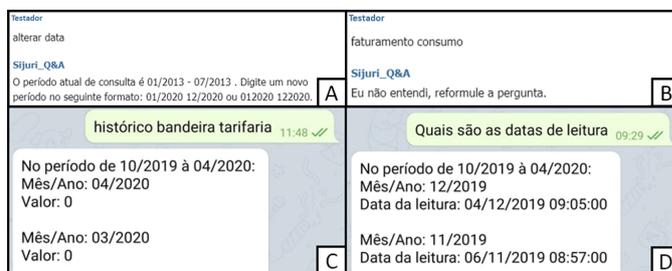


Figura 4. Exemplos de resultados obtidos nos testes do chatbot.

O chatbot também foi apresentado para um sub conjunto dos advogados da companhia, estes por sua vez futuros clientes do sistema. Foram apresentados cenários de utilização, com exemplos de interação e respostas. A crítica retornada apresentou como qualidades a objetividade no modelo de respostas, a capacidade de interpretação das perguntas, incluindo as variantes, elogiaram o agrupamento de perguntas em opções, e ainda a possibilidade de acessar rapidamente informações da base durante audiência.

#### 5. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Neste trabalho foi desenvolvido um chatbot para a obtenção de respostas a perguntas de advogados no contexto

de processos judiciais da Equatorial Energia. O chatbot implementado permite automatizar a consulta de dados, fornecendo respostas de três tipos: (a) positiva ou negativa; (b) exibição de dados que correspondem à informação solicitada; e (c) listagem de informações ou solicitação de dados adicionais para continuar a consulta do usuário. Além disso, a arquitetura proposta facilita a escalabilidade do número de perguntas, pois não são necessárias alterações no seu código fonte, apenas o cadastro das intenções, *templates*, consultas em SQL e perguntas de exemplo.

A avaliação apresentou resultados positivos, com oportunidades de melhoria. Com relação às lições aprendidas: (a) os erros de reconhecimento são os mais simples de corrigir, pois é necessário apenas o aumento da quantidade de perguntas de exemplo para cada intenção defeituosa; (b) erros na resposta são notavelmente mais complexos de tratar, pois os mais complexos implicavam em alterações em diversos módulos, aumentando o custo de desenvolvimento; e (c) as sugestões implicam em alterações significativas de usabilidade do chatbot e, portanto, decidiu-se que algumas delas seriam atendidas apenas após reuniões internas para discutir a validade e viabilidade dessas sugestões.

Vale ressaltar que a avaliação realizada com um especialista foi inicial. Portanto, como trabalho futuro, pretende-se fazer novas avaliações, desta vez com advogados, para obter feedback do ponto de vista de usuários finais. Além disso, sugere-se a exploração de outras ferramentas para processamento de linguagem natural e/ou gerenciamento de diálogos, ou a implementação de uma própria, a fim de não deixar o assistente fortemente dependente de um serviço externo. Finalmente, por se tratar de um trabalho em andamento, ocorrerá a implementação de novas intenções e novos fluxos de diálogo, conforme o fornecimento de mais perguntas por parte dos usuários e especialistas. Espera-se com este artigo encorajar equipes de desenvolvimento a automatizar o processo de resposta a consultas em empresas, a partir do desenvolvimento de chatbots.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Equatorial Energia pelo apoio financeiro concedido por meio do Projeto SijurI n° 852/2019 do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Adicionalmente, o presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

#### REFERÊNCIAS

Adamopoulou, E. and Moussiades, L. (2020). An overview of chatbot technology. In *IFIP International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations*, 373–383. Springer.

Baez, M., Daniel, F., Casati, F., and Benatallah, B. (2020). Chatbot integration in few patterns. *IEEE Internet Computing*.

Barbedette, A. and Eshkol-Taravella, I. (2020). What speakers really mean when they ask questions: Classification of intentions with a supervised approach. In

*Proceedings of the 12th Language Resources and Evaluation Conference*, 1159–1166. European Language Resources Association, Marseille, France. URL <https://www.aclweb.org/anthology/2020.lrec-1.146>.

Cameron, G., Cameron, D., Megaw, G., Bond, R., Mulvenna, M., O’Neill, S., Armour, C., and McTear, M. (2018). Back to the future: lessons from knowledge engineering methodologies for chatbot design and development. In *British HCI Conference 2018*. BCS Learning & Development Ltd.

Chung, M., Ko, E., Joung, H., and Kim, S.J. (2018). Chatbot e-service and customer satisfaction regarding luxury brands. *Journal of Business Research*.

da Silva Cristóvam, J.S. and Hahn, T.M. (2020). Automation mechanisms applied in the legal practice of the Brazilian federal public administration. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)*.

Harms, J.G., Kucherbaev, P., Bozzon, A., and Houben, G.J. (2018). Approaches for dialog management in conversational agents. *IEEE Internet Computing*, 23(2), 13–22.

Ho, C.C., Lee, H.L., Lo, W.K., and Lui, K.F.A. (2018). Developing a chatbot for college student programme advisement. In *2018 International Symposium on Educational Technology (ISET)*, 52–56. IEEE.

Jia, J. (2003). The study of the application of a keywords-based chatbot system on the teaching of foreign languages. *arXiv preprint cs/0310018*.

Johnston, R. and Fern, A. (1999). Service recovery strategies for single and double deviation scenarios. *Service Industries Journal*, 19(2), 69–82.

Kim, M., Seo, B.G., and Park, D.H. (2019). Development process for user needs-based chatbot: Focusing on design thinking methodology. *Journal of Intelligence and Information Systems*, 25(3), 221–238.

Lieberman, H. (1997). Autonomous interface agents. In *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI ’97, 67–74. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. doi:10.1145/258549.258592. URL <https://doi.org/10.1145/258549.258592>.

Nelson, R. (2016). Ibm watson takes to the road. *EE-Evaluation Engineering*, 55(7), 32–33.

Rosruen, N. and Samanchuen, T. (2018). Chatbot utilization for medical consultant system. In *2018 3rd technology innovation management and engineering science international conference (TIMES-iCON)*, 1–5. IEEE.

Sansonnet, J.P., Leray, D., and Martin, J.C. (2006). Architecture of a framework for generic assisting conversational agents. In J. Gratch, M. Young, R. Aylett, D. Ballin, and P. Olivier (eds.), *Intelligent Virtual Agents*, 145–156. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.

Sourdin, T. (2018). Judge v. robot: Artificial intelligence and judicial decision-making. *UNSWLJ*, 41, 1114.

Vidinich, R. and Nery, G.A.L. (2009). Pesquisa e desenvolvimento contra o furto de energia. *Revista Pesquisa e Desenvolvimento da ANEEL-P&D*, 15.