

CatBot - Um agente conversacional para auxiliar estudantes acadêmicos*

*CatBot - A conversational agent created to assist
academic students*

Bárbara Moreira Drummond de Almeida¹

RESUMO

A utilização de *ChatBots* para diversos propósitos e em diversos meios distintos tem crescido cada vez mais nos últimos tempos. Uma de suas várias utilidades tem sido como auxiliar na comunicação e transmissão de informações. Neste artigo, o objetivo é apresentar um agente conversacional, chamado *CatBot*, desenvolvido para o site do Instituto de Computação, da Universidade Federal Fluminense, com o intuito de responder as dúvidas e questões dos estudantes relacionadas ao instituto e cursos deste. Além disso, o *ChatBot* visa diminuir o trabalho repetitivo dos funcionários do Instituto de Computação ao lidar, desnecessariamente, com diversas perguntas idênticas.

Palavras-chaves: Inteligência Artificial. Chatbot. Processamento de Linguagem Natural. Aprendizagem de Máquina. Automação. Tecnologia.

*Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para conclusão do curso.

¹ Graduando em Sistemas de Informação; aluno do Instituto de Computação da Universidade Federal Fluminense (UFF), e-mail bdrummond@id.uff.br.

ABSTRACT

The use of ChatBots for various purposes and in many different media has grown increasingly in recent times. One of its many utilities has being as an assistant in communicating and transferring information between people. With that in mind, we're introducing in this article a conversational agent, called CatBot, designed for the website of Instituto de Computação, at Universidade Federal Fluminense, with the purpose of answering questions of the students related to the institute and its courses. Besides that, this bot proposes to reduce the repetitive work done by the employees of Instituto de Computação, when dealing with several identical doubts.

Keywords: Artificial Intelligence. Chatbot. Natural Language Processing. Machine Learning. Automation. Technology.

Aprovado em: 09/12/2019. Versão Final em: 02/01/2020

1 Introdução

Muitos estudantes universitários, ao iniciar sua vida acadêmica, se deparam com diversos desafios no princípio e ao decorrer de seus estudos. Há muitas burocracias e processos a serem seguidos, os quais podem gerar dúvidas, causando confusão sobre como e por onde começar a resolver todos os assuntos envolvidos em sua vida universitária (TEIXEIRA et al., 2008).

Em se tratando da Universidade Federal Fluminense (UFF), a qual servirá de base para este trabalho, as questões iniciais e genéricas dos estudantes costumam ser abrangidas no próprio site oficial da universidade, que oferece informação e suporte para os alunos ingressantes. Porém, após as dúvidas primárias, os alunos lidam também com tópicos mais específicos de seu curso.

Sendo assim, devemos considerar que a UFF possui uma estrutura organizacional que abrange vários Campus e áreas de conhecimento, divididos formalmente em 43 unidades acadêmicas². Estas unidades, em sua maioria, possuem seu próprio web site, para lidar com os assuntos que dizem respeito a área em questão³.

² Estrutura organizacional: <http://www.uff.br/?q=estrutura-organizacional-0>

³ Setores da UFF: http://www.uff.br/?q=setores&title=&field_tipo_value=5&combine=

1.1 Objetivo

Considerando o site do Instituto de Computação⁴, resolvemos desenvolver um *ChatBot* para auxiliar os estudantes deste departamento com suas principais perguntas, pois, ainda que o suporte por e-mail e presencial do instituto seja de grande utilidade, com tantos alunos ingressando a cada semestre, pode se tornar uma tarefa árdua lidar com tantas questões e pedidos.

O site do Instituto de Computação ainda possui uma área com as “Perguntas Frequentes”, que também é de muita serventia, porém, ainda pode ser uma atividade custosa procurar dúvidas mais específicas em meio a tanta informação.

Tendo em mente que, nos tempos modernos, tem sido observado um grande aumento no uso de *ChatBots* para auxiliar em diversos tipos de interação, é possível assistir a diversos casos onde o uso deste tipo de ferramenta foi um sucesso, como por exemplo a Lu⁵, criada pela Magazine Luiza (empresa do varejo) para prestar assistência no atendimento e pós-venda, a Beta Feminista⁶, criada por um grupo de ativismo para propagar sua mensagem e gerar engajamento nas redes sociais, e o Roque⁷, criado pela organização do Rock in Rio para tirar dúvidas sobre o festival e ainda entreter o público com desafios.

Além dos casos de sucesso mencionados acima, os *ChatBots* tem sido usados como assistentes no meio acadêmico (como mostrado no Capítulo 3 - Trabalhos relacionados), para serviços bancários (TEIXEIRA, 2018), venda e gestão de seguros (HART, 2019), para uso médico⁸, psico-educação (SOUZA, 2017), entre outros.

Portanto, aproveitando a popularidade e crescimento do uso de robôs de conversação, este trabalho tem como intuito desenvolver um *ChatBot* para o meio acadêmico, visando facilitar e tornar mais rápido o acesso às informações mais relevantes relacionadas ao Instituto de Computação e seus cursos, em especial ao curso de Sistemas de Informação. Além disso, para melhor servir aos estudantes ingressantes, poderão ser respondidas também as principais questões genéricas relacionadas ao ingresso e vida na Universidade em si.

⁴ Site do Instituto de Computação: <http://www.ic.uff.br/index.php/pt/>

⁵ ChatBot do Magazine Luiza: <https://bit.ly/2QpGLQF>

⁶ ChatBot Beta Feminista: <https://bit.ly/2t4gAHf>

⁷ ChatBot Rock in Rio: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2017/09/rock-in-rio-lanca-chatbot-no-messenger-que-tira-duvidas-e-faz-desafios.ghtml>

⁸ Babylon claims its chatbot beats GPs at medical exam: <https://www.bbc.com/news/technology-44635134>

2 Referencial Teórico

Este capítulo tem como objetivo apresentar as principais concepções relacionadas ao conceito de *ChatBots*, para que seja possível uma melhor compreensão do tema abordado neste trabalho. Na Seção 2.1 e suas subseções, serão apresentadas as teorias relacionadas aos *ChatBots*, que fundamentam sua origem e funcionamento. Já na Seção 2.2, iremos caracterizar a definição do que é um *ChatBot* em si e quais as ferramentas existentes atualmente para auxiliar na construção de um.

2.1 Teorias Relacionadas

Antes de começar a falar sobre *ChatBots*, precisamos primeiramente distinguir o qual é a base de seu funcionamento. Para isso, passaremos pelos conceitos de Inteligência Artificial, *Machine Learning* e Processamento de Linguagem Natural, que são os pilares por trás da construção e essência dos *ChatBots*.

2.1.1 Inteligência Artificial

Os primeiros estudos em Inteligência Artificial surgiram por volta de 1950, sendo que o primeiro estudo relevante neste aspecto foi o artigo “*Computing Machinery and Intelligence*” (TURING, 1950), o qual buscava responder o seguinte questionamento: “*Can machines think?*” (em português: “Máquinas podem pensar?”).

Em seu estudo, após concluir que seria ilógico deduzir que as máquinas poderiam pensar (no sentido mais primitivo da palavra), Turing resolveu propor este questionamento no formato de um jogo, chamado “O jogo da imitação”. Neste jogo, de perguntas e respostas, uma máquina ganharia o jogo apenas se conseguisse simular o comportamento de um ser humano, de forma a convencer até mesmo um juiz, o qual se trataria de uma pessoa de verdade.

É importante expor que, em seu experimento, Turing faz questão de distinguir “máquina” como “computador digital” ou “computador eletrônico”, além de explicar que o intuito é entender se algum dia as máquinas seriam capazes de demonstrar um bom desempenho no jogo, ainda que as atuais não tivessem tal aptidão.

Uma de suas principais conclusões é que, considerando que computadores digitais já eram capazes de realizar cálculos matemáticos, se programados apropriadamente, possuindo o armazenamento suficiente e rapidez de processamento necessária, poderiam sim ser capazes de simular o comportamento humano num jogo contra uma pessoa de verdade. Turing também acrescenta que, até o final do século XX, as máquinas não apenas teriam tal capacidade, como não haveriam mais dúvidas em relação à questão de máquinas poderem pensar.

Ainda que tenham sido apresentadas objeções, a ideia essencial ao final do estudo foi que, embora as máquinas da época não tivessem essa habilidade, se houvesse mão de obra suficiente para programar, seria possível treinar uma máquina para pensar como um humano.

Outro ponto interessante é que foi realizada uma comparação entre o processo de aprendizagem de uma criança e o processo de se ensinar uma máquina aprender, sugerindo que poderiam ser similares, ao programar o computador digital partindo desta perspectiva. Desta forma, se fosse possível ensinar uma máquina da mesma forma que se ensina uma criança até sua vida adulta, então as máquinas poderiam, sim, aprender, dando início ao conceito de “*learning machines*” (máquinas que aprendem, na tradução literal, ou máquinas inteligentes, como um sentido aproximado).

Logo após esse evento, numa conferência em 1955, é que o conceito de inteligência artificial surgiu realmente como um campo de estudo, a partir da proposta “*The Dartmouth Summer research Project on Artificial Intelligence*” (MCCARTHY et al., 1955), realizada por diversos cientistas.

Nesta proposta, foi apresentada a ideia de se estudar inteligência artificial durante 2 meses, com um time composto por 10 pessoas, com o objetivo de provar que, se cada aspecto da inteligência e aprendizado humano fosse descrito detalhadamente, seria possível utilizar estes mesmos princípios para ensinar uma máquina a simular comportamentos inteligentes.

O intuito era contribuir para o avanço da inteligência artificial em quesitos como o uso de linguagem (por máquinas), resolução de problemas normalmente atribuídos aos seres humanos, descobrir uma forma de computadores aperfeiçoarem a si próprios, entre outros.

Com isso, nesta conferência, a primeira definição de Inteligência Artificial a descreveu como o estudo de criar máquinas capazes de se comportar de maneira inteligente, sendo inteligente interpretado como a característica que seria atribuída a um ser humano, caso agisse desta maneira.

Portanto, podemos definir Inteligência Artificial como um campo de estudo da computação que visa estudar e construir máquinas capazes de simular comportamentos inteligentes, ou seja, que possuem a habilidade de se comunicar através de uma linguagem, resolver problemas, pensar, aprender, etc.

2.1.2 *Machine Learning*

Mais tarde, em 1959, Arthur Samuel desenvolveu um programa que aprendeu a jogar Damas melhor do que ele mesmo, enquanto trabalhava na IBM (SAMUEL,

1959). Dessa forma, se tornou um dos pioneiros nos estudos em *machine learning* (ou aprendizado de máquina, em português).

Samuel definiu *machine learning* como a área que buscava estudar uma forma de criar computadores capazes de aprender sozinhos, ou seja, sem que fossem explicitamente programados para isso⁹.

Conforme os estudos nessa área evoluíram, em 1998, outro pesquisador, chamado Tom Mitchell, também deu sua contribuição. Mitchell acreditava que os estudos em Machine Learning poderiam contribuir para entender o processo de aprendizado dos seres humanos e animais, além de serem importantes para resolver problemas como a análise de grandes volumes de dados, bem como prever soluções apropriadas a partir de um conjunto de dados (NILSSON, 1998).

E para ilustrar melhor a questão, Mitchell definiu dois tipos diferentes de aprendizado de máquina:

- **Aprendizado supervisionado** - É fornecido um conjunto de dados (dados de entrada) para um determinado problema a ser resolvido, onde também aponta-se qual seria a “resposta correta” para o problema em questão, dessa forma treinando a máquina a prover a solução apropriada (dados de saída).
- **Aprendizado não-supervisionado** - São fornecidos dados estruturados, porém sem nenhum tipo de apontamento para o que seria uma resposta correta. A partir desses dados, a máquina deve então procurar por padrões, filtros, formas de agrupar dados semelhantes, etc.

E, partir do uso de algum dos algoritmos acima, o *machine learning* busca resolver algumas classes de problemas comuns, como regressão, classificação, segmentação, etc.

Assim, foi proposta, então, uma nova forma de enxergar os estudos nessa área, como tendo o objetivo de permitir que máquinas aprendam a partir de dados, para que assim sejam capazes de prever padrões e soluções em outros dados que ainda não foram analisados (??).

2.1.3 Processamento de Linguagem Natural

Podemos dizer que os primeiros estudos em processamento de linguagem natural ocorreram na década de 40, quando Warren Weaver, durante a Segunda Guerra Mundial (WEAVER, 1949), preocupado com as restrições de comunicações entre as pessoas do mundo devido a barreira do idioma, propôs para Wiener e Booth a

⁹ What is Machine Learning? https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/jfp/entry/What_Is_Machine_Learning?lang=en

criação de uma máquina de tradução, onde sugeriu lidar com o problema de tradução como um problema de criptografia.

A princípio, a ideia era apenas mecanizar um dicionário, não ponderando questões como múltiplos sentidos, ordem das palavras, restrições dos idiomas, etc. Porém, para lidar com estas questões no futuro e oferecer a possibilidade de se criar um computador de tradução realmente sofisticado, ele apresentou, em seu memorando, quatro abordagens para atacar esses problemas, tratando de temas como significado, contexto, lógica, invariantes da língua, entre outros (WEAVER, 1949).

Posteriormente, em 1957, Noam Chomsky publicou “*Syntactic Structures*” (CHOMSKY; LIGHTFOOT, 2002), revolucionando os estudos em linguística, criando um estilo de gramática que mudaria as estruturas das frases, de forma que os computadores pudessem compreender linguagem natural. Isso impulsionou os estudos nessa área, tanto que em 1964, foi criado um comitê denominado ALPAC (*Automatic Language Processing Advisory Committee*) para conduzir os estudos em Processamento de Linguagem Natural e máquinas de tradução. Porém, após anos de pesquisa e investimentos mal sucedidos, muitos consideravam que esta área estava fadada ao fracasso (KAMATH; WHITAKER, 2019).

Mesmo com as baixas expectativas da ALPAC, em 1966, Joseph Weizenbaum, apresentou ELIZA (WEIZENBAUM et al., 1966), um programa que buscava atuar como psicólogo em conversações utilizando de linguagem natural.

No final dos anos 1970, o foco dos estudos foram mais voltados a questões como semântica, fonemas e planos para a comunicação. Um destaque dessa época foi o gerador de respostas MUMMBLE, criado pelo McDonald’s. Depois disso, os estudos foram crescendo até o final do milênio, principalmente devido ao aumento de textos eletrônicos, o surgimento de computadores mais sofisticados e o aparecimento da internet (LIDDY, 2001).

Atualmente, podemos definir “Processamento de Linguagem Natural” (PLN) como uma categoria da Inteligência Artificial que busca explorar técnicas computacionais para entender e utilizar linguagem natural (humana). Estes estudos também compreendem pesquisas na área de linguística e ciência da computação. No processo de compreensão de linguagem natural, as sentenças são divididas em pedaços menores, chamados *tokens*. Para compreender estes *tokens*, o processo envolve: Categorização de Conteúdo, Modelagem e Descoberta de Tópicos, Extração de Contexto, Análise de Sentimento, Conversão de Texto-para-Fala e Fala-para-Texto, Sumarização de Documento, e Máquina de Tradução (KAMATH; WHITAKER, 2019).

Sendo assim, o principal objetivo de PLN seria alcançar um processamento de linguagem humana, de forma que um sistema seja capaz de parafrasear textos de entrada, traduzir para outra linguagem, responder questões sobre o conteúdo do

texto e fazer inferências sobre o mesmo (LIDDY, 2001).

2.1.4 Agentes Conversacionais

Considerando que iremos tratar de ChatBots, e estes podem ser considerados agentes ou sistemas conversacionais, iremos definir brevemente o que são agentes conversacionais para uma melhor compreensão do seu funcionamento.

Primeiramente, um agente trata-se de uma entidade humana ou artificial, dentro de um ambiente físico, virtual ou simulado, capaz de perceber seu ambiente e agir sobre esse ambiente (RUSSELL; NORVIG, 2016).

Já os agentes conversacionais podem ser definidos como sistemas projetados para receber um parâmetro do usuário e oferecer uma resposta apropriada, de forma a simular uma conversa humana (TEDESCO; BARROS, 2016).

Sendo assim, um aspecto muito importante dos agentes conversacionais é justamente este, a capacidade de conversar de forma a passar a impressão para o usuário de que ele está dialogando com outra pessoa real. Para isso, os agentes conversacionais possuem uma construção fortemente baseada em aspectos de Inteligência Artificial, *Machine Learning* e Processamento de Linguagem Natural (TEDESCO; BARROS, 2016).

Entretanto, há uma diferença entre os Chatterbots que usam recursos conversacionais puramente textuais, e agentes conversacionais incorporados, que seriam agentes com uma representação gráfica, capazes de dialogar por meio de recursos não verbais. Os Chatterbots, apesar de muitas vezes conterem uma imagem associada, não podem ser considerados agentes conversacionais incorporados (TEDESCO; BARROS, 2016).

Para entender melhor o que é um Chatterbot, desde o surgimento do termo, até o seu funcionamento nos dias atuais, iremos definir mais detalhadamente na próxima seção.

2.2 *ChatBots*

Nas subseções seguintes, o objetivo é fornecer uma definição do que é um *ChatBot* e quais são as principais plataformas modernas utilizadas para a construção de um *ChatBot*.

2.2.1 Definição

ChatBot é um termo que surgiu a partir de *ChatterBot*, a união de duas palavras, onde *chatter* é um termo em inglês que denomina uma pessoa que conversa (*chat*), e

bot seria a abreviação de *robot* (robô em inglês). Portanto, *ChatterBot* denominaria um robô capaz de conversar como uma pessoa (MAULDIN, 1994).

Apesar dos primeiros estudos sobre máquinas inteligentes terem sido feitos em 1950, por Alan Turing, e o primeiro *ChatBot* (chamado ELIZA) ter sido desenvolvido em 1966, por Joseph Weizenbaum, a palavra *ChatterBot* foi cunhada pela primeira vez apenas em 1994, por Michael Mauldin (criador do primeiro Verbot, Julia), que visou, então, descrever o funcionamento desse tipo de sistema de conversação (MAULDIN, 1994).

Sendo assim, um *ChatBot* trata-se de um robô (construído por meio de um sistema computacional) que pode se comunicar por texto ou voz e possui a capacidade de manter uma conversação utilizando linguagem natural (como se fosse um ser humano). Sua principal característica é sua habilidade de dialogar de forma mais natural e menos mecânica, permitindo que uma pessoa faça perguntas e receba respostas como se estivesse numa interação humana (TEDESCO; BARROS, 2016).

Para isso, o funcionamento de um *ChatBot* pode acontecer principalmente de duas formas. A primeira forma é através de fluxos de diálogo construídos previamente, nos quais o robô é capaz de entender uma questão feita pelo usuário e, através de palavras-chave, responde de acordo com os fluxos já definidos. E na segunda forma pode haver uma espécie de progresso de aprendizado, ou seja, o robô é capaz de aprender, utilizando inteligência artificial, conforme vai adquirindo mais informações ao ser utilizado (RUSSELL; NORVIG, 2016).

2.2.2 Plataformas

Atualmente, é possível construir *ChatBots* através de PaaS (*Platform as a Service*). As “Plataformas oferecidas como um serviço” são como um ambiente completo de desenvolvimento e *deploy* disponíveis na nuvem, com todos os recursos necessários para a construção de aplicações específicas (MCGRATH, 2012).

As principais plataformas disponíveis no mercado para este propósito são:

- *DialogFlow* - Desenvolvida pela Google¹⁰, é um serviço que roda na *Google Cloud Platform*, e incorpora *machine learning*, bem como serviços como o *Google Cloud Speech-to-Text*. É possível integrar com as mais diversas plataformas e dispositivos e suporta mais de 20 idiomas. Além disso, possui um plano padrão gratuito, que consegue lidar com uma quantia considerável de requisições, sendo o suficiente para empresas de pequeno ou médio porte.
- *Microsoft Bot Framework* - Disponibilizado pela Microsoft Azure¹¹, este fra-

¹⁰ Plataforma disponível em: <https://dialogflow.com/>

¹¹ Plataforma disponível em: <https://dev.botframework.com/>

mework permite a criação de *Bots* utilizando .NET, Javascript ou o *Azure Bot Service*. Também possui reconhecimento facial e de voz, além de utilizar *machine learning*. Suporta vários idiomas, porém é pago acima de 10.000 mensagens por mês.

- *Watson Assistant* - Desenvolvido pela IBM¹², é considerado líder na indústria em entender linguagem natural. Permite a integração com diversos serviços, suporta mais de 20 idiomas, mas também se torna pago acima de 10.000 mensagens trocadas no mês.

3 Trabalhos Relacionados

Visando buscar parâmetros de comparação para a criação do nosso próprio *ChatBot*, como também demonstrar a utilidade da ideia em questão já aplicada em outras ocasiões, apresentamos a seguir três trabalhos relacionados ao tema.

3.1 Ferramentas e criação de *Chatbot* - Maciel o Robô acadêmico

Neste trabalho de conclusão de curso, defendido por Herison Bezerra Maciel, o objetivo foi levantar as principais dúvidas dos alunos e funcionários da Universidade Federal do Ceará e, com isso, desenvolver o protótipo de um robô, chamado Maciel, para auxiliar respondendo às questões coletadas (MACIEL, 2019).

Primeiramente, o autor faz uma análise das ferramentas disponíveis no mercado para a construção de *ChatBots*, onde acaba optando por utilizar o *Dialog Flow*, da Google, para a criação do robô Maciel, justificando sua escolha devido à existência de poucos estudos utilizando esta ferramenta, bem como a facilidade encontrada para criar e integrar o *ChatBot* a outros sistemas.

Depois, é feito um estudo da base de conhecimento, onde são coletadas as principais perguntas dos alunos e funcionários, através de pesquisas na própria documentação da universidade e formulário respondido pelo público alvo. Com os resultados do formulário, foram montados gráficos para melhor analisar as informações e, assim, dar início à criação do robô.

Durante a etapa de criação, também é mencionada a integração do robô com o aplicativo mensageiro *WhatsApp*, além de explicar os passos necessários para realizar tal integração.

¹² Plataforma disponível em: <https://www.ibm.com/cloud/watson-assistant/>

E, finalmente, usuários reais puderam realizar testes com o robô Maciel, os quais demonstraram uma boa aceitação, mas também propuseram melhorias, que foram implementadas na base de conhecimento já existente.

3.2 CVChatbot: Um Chatbot para o Aplicativo Facebook Messenger Integrado ao AVA Moodle

O artigo busca apresentar um *ChatBot*, chamado CVChatBot, desenvolvido para a Universidade Federal de Lavras (UFLA), com o intuito de auxiliar na comunicação entre alunos e professores no Campus Virtual da instituição (DEHON et al., 2018).

Para cumprir este objetivo, o CVChatBot foi desenvolvido para integrar o Campus Virtual (AVA Moodle) com o aplicativo mensageiro *Facebook Messenger*, de forma que fosse possível enviar notificações aos usuários por mensagens instantâneas, sobre assuntos relevantes que acontecem no AVA.

Tal problema foi concebido ao notar a dificuldade dos alunos em manter-se atualizados com os acontecimentos da plataforma virtual (AVA), e a consequente frustração dos professores ao constatar que suas mensagens não estavam alcançando boa parte dos alunos.

Assim, considerando que no mundo atual os aplicativos mensageiros possuem grande popularidade e aderência ao uso, os autores optaram por realizar uma integração destes com o ambiente virtual AVA, visando utilizar desta vantagem para melhorar os problemas de comunicação existentes entre professores e alunos.

Para o desenvolvimento de um *ChatBot* que executasse a integração desejada, primeiramente foi realizada uma pesquisa de opinião com os alunos, através de um questionário eletrônico, a fim de compreender melhor alguns aspectos em relação à frequência de acesso ao Campus Virtual, dificuldades encontradas ao acessá-lo, e qual a relação dos alunos com dispositivos móveis e aplicativos mensageiros.

Com os resultados da pesquisa, foi decidido que seria utilizado o *Facebook Messenger* como aplicativo mensageiro, por questões de popularidade e facilidade no uso para o desenvolvimento e integração de *ChatBots*.

Em seguida, foram apresentados os passos necessários para que os alunos e professores realizassem a configuração e integração adequada do CVChatBot, possibilitando que, logo após realizada a configuração, já fosse possível receber as notificações vindas do AVA.

Alguns aspectos relacionados à arquitetura e construção do CVChatBot também foram expostos no artigo, para expor a base técnica por trás da solução desenvolvida. Além disso, o código fonte foi disponibilizado para livre acesso e download,

visando contribuir com o compartilhamento do conhecimento adquirido na resolução do problema.

Por fim, os autores pontificam que o CVChatBot foi colocado a dispor de um grupo de alunos para avaliação, na qual foi possível reunir os resultados através de outro questionário eletrônico, onde os alunos puderam avaliar o grau de satisfação com a proposta desenvolvida, bem como sugerir melhorias.

Com opiniões coletadas dos alunos, concluiu-se que uma futura integração com o aplicativo mensageiro *WhatsApp* poderia ser estudada, apesar da limitação técnica encontrada pelos criadores no momento. Além disso, foi proposto que o experimento fosse realizado novamente, com um grupo maior de usuários, para se ter uma amostra mais significativa sobre o desempenho da ferramenta.

3.3 Desenvolvimento de *Chatbot* para auxílio ao ensino à distância usando metodologia *Lean*

Já neste último trabalho, realizado por alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, o intuito foi criar um *ChatBot* professor virtual de Engenharia de Software para ser utilizado em Ensino à Distância (EAD) (OLIVEIRA; MARQUES,).

Para desenvolver este *ChatBot*, primeiramente os alunos levantaram dados sobre Ensino à Distância e *ChatBots*, a fim de verificar o crescimento e evolução destes dois conceitos e, assim, poder entender a viabilidade de construção dessa ferramenta. Além disso, também foram levantados quais seriam os requisitos necessários (a nível de usuário) para o *ChatBot* a ser desenvolvido.

Com os requisitos definidos, foi utilizado o *IBM Watson Assistant* para a criação do *ChatBot*, além de ferramentas de *DevOps* para auxiliar neste processo, como o *GitHub*, uma *pipeline* para gerenciar os ciclos de vida do desenvolvimento e o *Slack*.

Em relação aos principais passos envolvendo o desenvolvimento do projeto em si, foram realizados a arquitetura geral da solução, treinamento do *Watson Assistant*, criação da interface Web, criação do banco de dados, utilização de *Web Services* e *DevOps*.

Os alunos aplicaram a metodologia *Lean* na pesquisa e afirmaram ter sido de grande importância para todo o processo de desenvolvimento do software, contribuindo para diminuir desperdícios.

Ao final, a solução do *ChatBot* acabou não sendo aplicada na prática e, para tanto, foram propostos futuros trabalhos para que essa ferramenta seja utilizada em situações reais, assim sendo possível avaliar se um robô professor virtual pode ser realmente útil para o ensino a distância.

4 Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram seguidos alguns passos que pudessem nos auxiliar na construção de um *ChatBot* útil e completo (de acordo com um propósito específico). Os passos listados a seguir, foram fortemente baseados no processo de Design de IHC (Interação Humano-Computador), conhecido como Engenharia de Usabilidade de Nielsen. Este processo inclui tarefas realizadas de forma iterativa, durante o ciclo de vida do projeto, sendo que grande parte delas é realizada antes mesmo do produto ter começado a ser desenvolvido, para entender o usuário e construir baseado em suas necessidades e requisitos (SILVA; BARBOSA, 2010).

Na Seção 4.1, refletimos sobre os possíveis usuários que poderiam ser beneficiados direta ou indiretamente pelo uso da ferramenta ou pela sua existência.

A Seção 4.2 foi voltada a identificar os requisitos dos usuários, buscando entender que tipo de pedidos e dúvidas seriam mais relevantes para abordar na ferramenta a ser desenvolvida.

Na Seção 4.3, buscamos discutir sobre a forma que desejamos apresentar o *ChatBot*, definindo algumas metas de usabilidade (SILVA; BARBOSA, 2010), para guiar na construção e posterior avaliação do projeto.

Na Seção 4.4, definimos uma personalidade para o nosso *ChatBot*, com o intuito de torná-lo mais amigável para o uso.

E, por último, a Seção 4.5 foi utilizada para apresentar a ferramenta escolhida para a construção do mesmo, bem como explicar o motivo desta escolha.

4.1 Identificar usuários potenciais

Considerando que o *ChatBot* a ser desenvolvido busca responder dúvidas dos alunos do Instituto de Computação, estes podem ser definidos como os usuários primários, ou seja, aqueles que utilizarão o produto final regularmente (SILVA; BARBOSA, 2010).

Para os usuários primários, podemos citar como benefícios diretos de utilizar a ferramenta: a possibilidade de poupar tempo, que gastariam procurando em diferentes páginas, ou aguardando por uma resposta por *e-mail* da Coordenação de seu curso, bem como a facilidade em obter uma resposta rápida e alcançar o objetivo inicial da interação de forma mais imediata.

Além disso, temos também os usuários terciários, ou *stakeholders* (partes interessadas), que poderão ser beneficiados indiretamente pela ferramenta a ser criada (SILVA; BARBOSA, 2010). Como usuários terciários, identificamos os res-

ponsáveis pela coordenação do Instituto de Computação que, com a existência do *ChatBot*, poderão ser menos procurados com perguntas repetitivas, tendo mais tempo para tratar de outros assuntos relevantes.

4.2 Identificar requisitos dos usuários

Esta Seção cobrirá a realização de três etapas que terão como propósito identificar os requisitos e necessidades dos usuários. Primeiramente, será realizada um estudo para coletar os dados iniciais e genéricos que poderão ser abordados pelo *ChatBot*. Após esse norte inicial, será elaborada uma entrevista com os funcionários da coordenação do IC, para selecionar outros tópicos importantes e debater sobre os requisitos coletados na fase anterior. E, por último, faremos uma análise de todos os dados coletados, com a finalidade de determinar o que será mantido e o que será descartado no produto que será criado.

4.2.1 Estudo inicial

Foi realizado um estudo inicial, utilizando como base as páginas de perguntas frequentes do site da Universidade Federal Fluminense (UFF)¹³ e do Instituto de Computação (IC)¹⁴, para reunir os possíveis tópicos que o *ChatBot* poderá prestar assistência aos alunos.

Após uma ampla pesquisa nos sites mencionados acima, foi possível nomear uma vasta gama de perguntas com potencial para serem selecionadas para uso no produto final. Os principais pontos de dúvidas são apresentados a seguir, divididos em quatro áreas específicas (Sistemas de Informação, Ciência da Computação, Instituto de Computação, e UFF - Geral), a fim de poder trabalhar com cada questão separadamente e de maneira mais exclusiva:

Questões Levantadas - Sistemas de Informação:

- Como realizar o cancelamento de matrícula?
- Quais os procedimentos para colação de grau?
- Como solicitar horas de atividades complementares?
- Como solicitar declarações?
- Como emitir declarações personalizadas?

¹³ Página de perguntas frequentes da UFF: <http://www.uff.br/?q=faq>

¹⁴ Site do IC: <http://www.ic.uff.br/index.php/pt/>

- Qual o processo de dispensa de disciplina?
- Como realizar trancamento de matrícula?
- Como realizar a inscrição online?
- Quando deve ser realizada a inscrição presencial?
- Qual o procedimento para solicitar estágio?
- Como cursar disciplinas isoladas?
- Como realizar modificações no plano de estudos?
- Quais são os casos onde posso ser jubilado?
- Como fazer rematrícula?
- É possível cursar disciplinas online?
- Como me inscrever no TCC?
- Quais os requisitos para realizar estágio?

Questões Levantadas - Ciência da Computação:

- Qual o processo de dispensa de disciplina?
- Como solicitar declarações e histórico escolar?
- Como realizar trancamento de matrícula?
- Como realizar cancelamento de matrícula?
- Como me inscrever no projeto final?
- Como solicitar atividade complementar?
- Qual o procedimento para realizar estágio?
- Como fazer uma solicitação ao colegiado?
- Como realizar a inscrição online?
- Como realizar inscrição presencial?
- Como solicitar abono de faltas?

Questões Levantadas - Instituto de Computação:

- Como chegar ao Instituto de Computação?
- Onde encontrar a coordenação dos cursos?
- Onde encontrar o Diretório Acadêmico?

Questões Levantadas - UFF (Geral):

- Como solicitar minha carteirinha?
- Para que usar minha carteirinha?
- Como pegar livros na biblioteca?
- O que é o ENADE?
- Quais estudantes precisam realizar o ENADE?

4.2.2 Entrevista

Após o levantamento de dados do estudo inicial, foi efetuada uma entrevista semiestruturada de natureza exploratória (com perguntas abertas) (SILVA; BARBOSA, 2010), visando identificar outros possíveis requisitos que possam ter passados despercebidos na pesquisa inicial, bem como filtrar os dados já obtidos no passo anterior.

A entrevista foi realizada com o coordenador do curso de Sistemas de Informação e dois técnicos administrativos responsáveis pela coordenação, que podem ser vistos como *stakeholders* da ferramenta a ser criada. Por questões de manter a privacidade aos participantes, os nomes dos entrevistados não serão aqui expostos.

Antes de iniciar a entrevista, foi solicitada a permissão dos participantes para utilizar um gravador de voz, a fim de transcrever posteriormente as respostas. Além da gravação de voz, foram realizadas também anotações durante a entrevista.

Primeiramente, foram feitas perguntas de fácil resposta, para entender melhor sobre os entrevistados. Na parte principal da entrevista, as questões abordaram as principais dúvidas dos alunos, buscando captar os tópicos mais relevantes e frequentes. Além das perguntas abertas, incluímos no final todos os assuntos colhidos durante o estudo inicial relacionados ao curso de Sistemas de Informação, questionando o quão frequente os alunos procuravam a coordenação para tratar destes assuntos, numa escala de 1 a 5 (sendo que, quanto mais próximo de 5, mais frequente).

Quadro 1 - Entrevistados

Cargo do entrevistado	Tempo no cargo
Coordenador do curso de Sistemas de Informação	7 anos e 10 meses
Técnico Administrativo	6 anos e 6 meses
Técnico Administrativo	5 anos

4.2.3 Análise dos Dados Coletados

Nesta Seção, detalhamos as perguntas realizadas e as respostas coletadas na entrevista descrita sucintamente na etapa anterior. As respostas apresentadas na Tabela 2 são uma síntese da união dos dados colhidos na gravação de voz e nas anotações.

Com estes dados, é possível traçar um panorama interessante dos principais tópicos que podem ser abordados pelo nosso *ChatBot*, a fim de poder prover auxílio aos alunos, atuando da melhor maneira possível para solucionar seus problemas.

Pudemos concluir que os temas mais relevantes e procurados pelos alunos (ao menos do curso de Sistemas de Informação) estão relacionados ao TCC, Estágio, Atividades Complementares e Ajustes no Plano de Estudos no geral. Sendo assim, inicialmente daremos um foco maior na implementação destes tópicos, para gradualmente ir adicionando as dúvidas menos requisitadas.

Além disso, também observamos que, exceto pelos problemas relacionados aos Ajustes no Plano de Estudos, os outros casos de dúvidas poderiam, sem esforço, ser resolvidos sem a necessidade de intervenção humana, o que facilita a execução do trabalho do nosso *ChatBot*.

Nas próximas etapas, o propósito é definir algumas metas de usabilidade, para usar como parâmetros para fins de avaliação do desempenho da ferramenta construída, bem como determinar uma personalidade que se encaixe melhor com os usuários primários identificados. E, por fim, iremos começar a desenvolver o *ChatBot* em si.

4.3 Metas de Usabilidade

Como citado anteriormente, o principal objetivo deste *ChatBot* é ser útil para os estudantes, diminuindo o tempo de resposta às suas dúvidas e, desta forma, ajudá-los a encontrar informações acadêmicas mais facilmente e rapidamente.

Levantamos também a vantagem que o *ChatBot* pode trazer aos funcionários da Coordenação do Instituto, ao reduzir o trabalho repetitivo de responder sempre as mesmas questões.

Desta forma, para que seja possível definir parâmetros para avaliar se nosso *ChatBot* está cumprindo apropriadamente sua proposta inicial, iremos determinar

Quadro 2 - Questões e Respostas

Perguntas realizadas	Respostas coletadas
Qual o cargo exercido na coordenação?	Descrito na Seção 4.2.2
Há quanto tempo está no cargo?	Descrito na Seção 4.2.2
Quais assuntos os alunos buscam vir resolver presencialmente?	Os principais estão relacionados a Atividade Complementar (AC), Estágio, Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e Ajustes no Plano de Estudos.
Quais destes assuntos poderiam ser resolvidos sem a necessidade da vinda física do aluno?	Tirando a entrega de papéis (necessária para AC, Estágio e TCC), em relação a resolução de dúvidas, todos poderiam ser resolvidos sem a vinda física do aluno, exceto problemas com Ajustes no Plano de Estudos, que geralmente requerem uma assistência mais especializada do Coordenador do curso.
Quais assuntos os alunos buscam resolver por e-mail?	AC, TCC, Ajustes, Reingresso e CEDERJ.
Quais destes assuntos poderiam ser resolvidos apenas consultando o site?	Novamente, em relação a resolução de dúvidas, todas elas poderiam ser tiradas consultando o próprio site, exceto em relação a problemas com Ajustes no Plano de Estudos.
Quais assuntos genéricos não relacionados ao Instituto de Computação em si, mas relacionados a UFF, os alunos costumam procurar resolver com vocês?	Como emitir a carteirinha da UFF, Como acessar o Conexão UFF/IdUFF, Horário de Funcionamento da Biblioteca para fazer Ficha Catalográfica para o TCC.
Dos problemas que os alunos procuram resolver com vocês, seja presencialmente ou por e-mail, quais necessariamente requerem trabalho humano e não poderiam ser resolvidos pelos próprios alunos apenas acessando o sistema?	Emissão de declarações personalizadas, Entrega de Documentos, e problemas no Plano de Estudos.
Foi elaborada uma lista de possíveis dúvidas que os alunos podem vir a ter, baseando-se nas informações retiradas do site do IC. Numa escala de 1 a 5 (sendo que quanto mais próximo de 5 mais frequente), o quão frequente os alunos procuram vocês para resolver estes assuntos?	Cancelamento de matrícula: 3 Procedimentos para colação de grau: 2 Solicitar horas de atividades complementares: 5 Solicitar declarações: 4 Dispensa de disciplina: 5 (sazonal, mais recorrente no início do semestre acadêmico) Trancamento de matrícula: 2 Inscrição online: 1 Inscrição presencial: 2 Procedimentos para estágio: 5 Cursar disciplinas isoladas: 3 (sazonal, mais recorrente no início do semestre acadêmico) Modificações no plano de estudos: 5 (sazonal, mais recorrente no início do semestre acadêmico) Casos de Jubilamento: 5 Rematrícula: 5 Cursar disciplinas online (CEDERJ): 3 TCC: 5 Requisitos para estágio: 5
Caso o ChatBot não consiga resolver a dúvida do aluno, para onde devo encaminhá-lo para entrar em contato?	E-mail da coordenação.
Gostariam de adicionar mais alguma informação ou sugestão?	Nada a acrescentar.

as seguintes metas de usabilidade (SILVA; BARBOSA, 2010), de acordo com o objetivo apontado:

Objetivos: Diminuir tempo de resposta para os estudantes, auxiliar os alunos a encontrar facilmente as informações desejadas, reduzir o trabalho repetitivo dos funcionários da Coordenação do Instituto.

Metas de Usabilidade:

- Eficácia - Habilidade de alcançar o objetivo inicial da interação.
- Eficiência - Quanto esforço e recursos foram gastos para atingir o objetivo.
- Satisfação - Grau de conforto do usuário enquanto interage com a interface.

Indicadores:

- Facilidade de entender a proposta do bot.
- Facilidade de entender o próximo passo a ser tomado.
- Tempo de resposta (deve ser imediato).
- Guiar o usuário pelo caminho certo ao utilizar o bot (a partir de textos indicando o próximo comando ou botões).
- Textos objetivos.
- Tempo total para concluir a interação (começo, meio e fim).
- Apresentação e saudações apropriadas para o usuário.
- Respostas amigáveis (não muito mecânico).

4.4 Definir personalidade do ChatBot

Iniciar a conversa - A mensagem de boas vindas do nosso *ChatBot* terá o objetivo de explicar que a conversa está ocorrendo com um robô, para evitar mal-entendidos ou criar expectativas incorretas. Além disso, também irá introduzir o *ChatBot*, descrever brevemente seu domínio de conhecimento e como o usuário pode começar a utilizá-lo para fazer perguntas.

Traços de personalidade - O *ChatBot* será um gato personificado, chamado *CatBot*, o qual possuirá uma personalidade engraçada, fofa e jovem, a fim de criar uma atmosfera mais amigável para os usuários. A ideia por trás disso é que, como os principais usuários serão estudantes, poderia ser monótono criar uma interação muito robótica.

Perguntando e respondendo questões - Ao responder questões específicas, o *ChatBot* deverá focar em responder a informação requisitada em si. Porém, ao bater papo ou tratar de assuntos irrelevantes, poderão ser utilizadas anedotas e emojis, para tornar a conversa mais real. O objetivo aqui é fazer com que o usuário se sinta num ambiente confortável e entretido ao procurar suas dúvidas.

Figura 1: Identidade Visual



4.5 Escolha de Plataforma

Considerando as diferentes plataformas de Processamento de Linguagem Natural - apresentadas anteriormente neste trabalho - que nos ajudam a construir *ChatBots*, optamos pela utilização do *IBM Watson Assistant* para o desenvolvimento do nosso *ChatBot*.

A decisão por utilizar o *IBM Watson Assistant* se deu principalmente devido à facilidade em aprender a utilizar a plataforma, já que são disponibilizados diversos tipos de tutoriais gratuitos no próprio site da IBM e cursos (também gratuitos) patrocinados pela mesma, auxiliando no aprendizado.

Além disso, a interface oferecida confere bastante simplicidade para a criação e gerenciamento de um assistente, mesmo sem conhecimentos profundos em programação ou PLN pelo usuário.

Outro fator importante foi considerar os recursos oferecidos pelo *IBM Watson Assistant* e o fato de que é possível realizar a integração com diversos serviços, entre eles, o *WordPress*, que é a plataforma onde pretendemos realizar a integração do nosso assistente posteriormente.

5 Implementação

Para a implementação do nosso ChatBot, foram escolhidos como principais tópicos para que sejam respondidas dúvidas, os seguintes:

- Atividades Complementares
- Estágio
- TCC/Projeto de Aplicação
- Ajustes no Plano de Estudos
- Declarações
- Carteirinha da UFF
- Histórico Escolar e Notas
- ENADE
- CEDERJ / Disciplinas online
- Matrícula
- Inscrições (online / presencial)
- Dispensa de Disciplinas

O *Watson Assistant* funciona a partir de *Skills*, que contém intenções, entidades e diálogo. As intenções representam tópicos que o usuário pode abordar, as entidades tratam de aspectos específicos de um determinado tópico e o diálogo relaciona intenções e entidades para providenciar as respostas mais apropriadas para o usuário.

A estrutura criada para uma *Skill* pode ser exportada para um arquivo `.json`, possibilitando, assim, futuras importações e transferência de dados. O `.json` da *Skill* criada para o *CatBot* foi exportado e armazenado no repositório *GitHub*¹⁵.

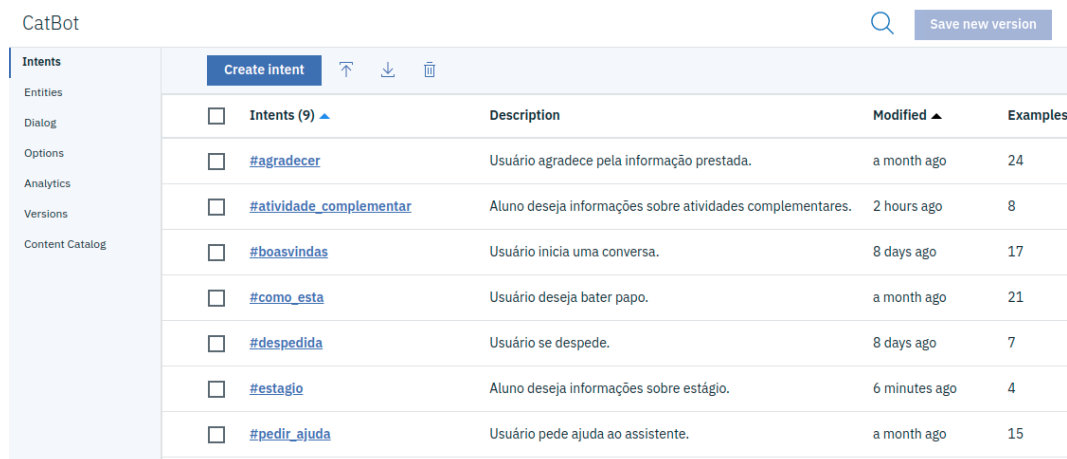
A seguir apresentaremos as intenções, entidades e fluxo de diálogo criados para o nosso *ChatBot*, de acordo com os tópicos principais definidos acima.

¹⁵ Disponível em: <https://github.com/BabiDrummond/CatBot>

5.1 Intenções

Dentro do *Watson Assistant*, as intenções representam ideias as quais o usuário pretende falar sobre, para que o *ChatBot* possa identificar qual assunto está sendo abordado. Por exemplo, para o nosso projeto, temos como intenções Projeto Final, Estágio, Atividade Complementar, etc, como pode ser observado na figura abaixo:

Figura 2: Intenções



The screenshot shows the 'Intents' management page in the IBM Watson Assistant console. The page title is 'CatBot'. On the right, there is a search icon and a 'Save new version' button. A sidebar on the left contains navigation options: Intents (selected), Entities, Dialog, Options, Analytics, Versions, and Content Catalog. The main area features a 'Create intent' button and icons for sorting, downloading, and deleting. Below this is a table with 9 intents, each with a checkbox, a name, a description, a 'Modified' timestamp, and an 'Examples' count.

<input type="checkbox"/>	Intents (9) ▲	Description	Modified ▲	Examples
<input type="checkbox"/>	#agradecer	Usuário agradece pela informação prestada.	a month ago	24
<input type="checkbox"/>	#atividade_complementar	Aluno deseja informações sobre atividades complementares.	2 hours ago	8
<input type="checkbox"/>	#boasvindas	Usuário inicia uma conversa.	8 days ago	17
<input type="checkbox"/>	#como_esta	Usuário deseja bater papo.	a month ago	21
<input type="checkbox"/>	#despedida	Usuário se despede.	8 days ago	7
<input type="checkbox"/>	#estagio	Aluno deseja informações sobre estágio.	6 minutes ago	4
<input type="checkbox"/>	#pedir_ajuda	Usuário pede ajuda ao assistente.	a month ago	15

Fonte: IBM Watson Assistant

Para adicionar uma nova intenção, deve-se ir na aba “*Intents*” e clicar no botão “*Create intent*”. Então, será necessário providenciar um nome para a intenção, e diversos exemplos (quanto mais variados, melhor) sobre de que forma o usuário poderá abordar aquele assunto.

5.2 Entidades

As entidades representam aspectos específicos dentro de um assunto que podem levá-lo a um rumo diferente. Como por exemplo, ao tratar sobre estágios, o aluno pode desejar saber quais são os requisitos para conseguir estágio ou procedimentos para assinar um contrato. Sendo assim, “requisitos” poderia representar um valor para uma entidade e “procedimentos” outro valor.

Alguns exemplos de entidades do nosso projeto pode ser visto a seguir:

Figura 3: Entidades

CatBot

Intents	Create entity ↑ ↓ 🗑️	
Entities		
My entities	<input type="checkbox"/> Entity (5) ▲	Values
System entities	<input type="checkbox"/> @atividade_complementar	incluir, deletar, editar, definição, tipos
Dialog	<input type="checkbox"/> @curso	computacao, sistemas
Options	<input type="checkbox"/> @estagio	assinar contrato, procedimentos
Analytics	<input type="checkbox"/> @projeto_final	inscrever, apresentar
Versions	<input type="checkbox"/> @sentimentos	bem, indiferente, mal
Content Catalog		

Fonte: IBM Watson Assistant

Para adicionar uma nova entidade, deve-se ir até a aba “Entities” e clicar no botão “Create entity”. Para cada entidade, é necessário especificar um valor e sinônimos para o valor definido.

5.3 Fluxos de diálogo

O fluxo de diálogo do *ChatBot* foi estruturado da seguinte forma: Nó de “Boas vindas” (o qual exibe uma mensagem de boas vindas, assim que o usuário abre a janela de conversa), “Bate Papo” (que se trata de uma pasta, contendo nós que buscam conduzir pequenos diálogos), “Questões Principais” (mais uma pasta, porém contendo os nós necessários para lidar com os problemas principais do usuário), “Outros Pedidos” (uma pasta com pequenos pedidos durante a conversa, que não estão diretamente relacionados ao problema a ser resolvido, mas que afetam o fluxo da conversação), e, finalmente, o nó “Em Outros Casos” (responsável por capturar as entradas do usuário que o bot não for capaz de entender, e respondê-las com uma mensagem padrão).

A estrutura principal do fluxo de diálogo é mostrada nos anexos a seguir:

Figura 4: Fluxo de Diálogo



Fonte: IBM Watson Assistant

Para editar o fluxo de diálogo, pode-se criar um novo nó em “*Add Node*”. Ao criá-lo, deve-se definir um nome para qual tópico será abordado neste nó e, dentro deste, indicar qual intenção ou entidade deverá ser identificado para iniciar a conversa dentro daquele fluxo.

6 Experiência do Usuário

Nesta Seção, para avaliar a experiência do usuário, disponibilizamos o *Chat-Bot* para ser testado e avaliado qualitativamente por cinco alunos do Instituto de Computação, sendo de cursos distintos (Sistemas de Informação e Ciência da Computação).

Após testar o “*CatBot*” através de interação direta com o mesmo (por meio do link de prévia), foi solicitado aos alunos uma avaliação, por meio do preenchimento de um formulário, para oferecerem seus feedbacks e, assim, obtermos um panorama mais detalhado do desempenho e aceitação da ferramenta pelos alunos.

6.1 Testes de Usabilidade

Para testar a usabilidade do “*CatBot*”, providenciamos o acesso ao *Watson Assistant* através do link de prévia disponibilizado pelo próprio serviço¹⁶, possibilitando que seja testado antes mesmo da integração com o *Wordpress* ser realizada.

Foram escolhidos cinco estudantes do Instituto de Computação, com base em suas disponibilidades e demonstração de interesse pela ferramenta, para a realização de uma avaliação qualitativa do produto parcialmente construído.

Os alunos foram solicitados a interagir com o *ChatBot* e registrar os resultados percebidos em diferentes aspectos, baseados nas metas de usabilidade previamente definidas.

Ao ser disponibilizado para testes, o *ChatBot* já contava com a implementação de todos os tópicos principais definidos previamente, porém não continha algumas intenções e diálogos relacionados aos tópicos identificados como menos relevantes nas etapas de requisitos dos usuários. Entretanto, a interação como um todo já se mostrava bastante inteligente e útil.

6.2 *Feedback*: Problemas encontrados

Para captar os *feedbacks* dos alunos, criamos um questionário no *Google Forms*¹⁷, com perguntas relacionadas aos aspectos de usabilidade, e perguntas abertas para reportar possíveis problemas encontrados e sugerir melhorias.

Antes de iniciar o questionário, é apresentado um termo de consentimento para os participantes, com o qual devem concordar antes de continuar, contendo o texto a seguir:

“Este formulário tem como objetivo coletar *feedbacks* em relação a usabilidade do *ChatBot*, assistente aos alunos do Instituto de Computação, desenvolvido como Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal Fluminense.

Esta é uma avaliação qualitativa, com o propósito de entender com um certo nível de profundidade como foi o desempenho real em relação ao desempenho esperado da ferramenta.

Portanto, após a interação realizada com o *ChatBot*, buscamos através deste questionário, registrar os resultados percebidos em relação às metas de usabilidade, bem como identificar possíveis problemas encontrados e recolher sugestões de melhorias, de acordo com a experiência própria de cada um.

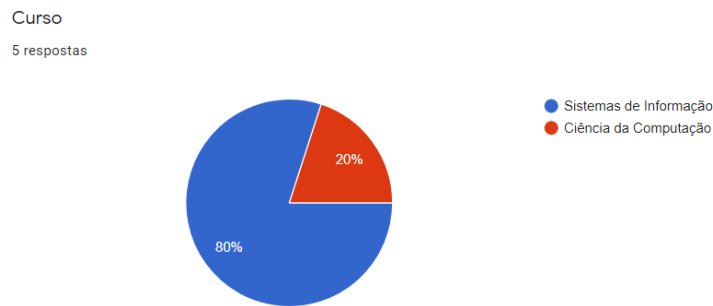
¹⁶ Disponível em: <https://bit.ly/34SqN7D>

¹⁷ Disponível em: <https://forms.gle/T6YTTcsMmDwVYXxN6>

Os dados aqui recolhidos serão utilizados para fins puramente acadêmicos e não serão reveladas informações que possam ferir a privacidade dos participantes. Os únicos dados divulgados no trabalho acadêmico serão relacionados ao desempenho da ferramenta em si.”

As respostas coletadas através do formulário de avaliação podem ser observadas a seguir:

Figura 5: Cursos dos Alunos Participantes



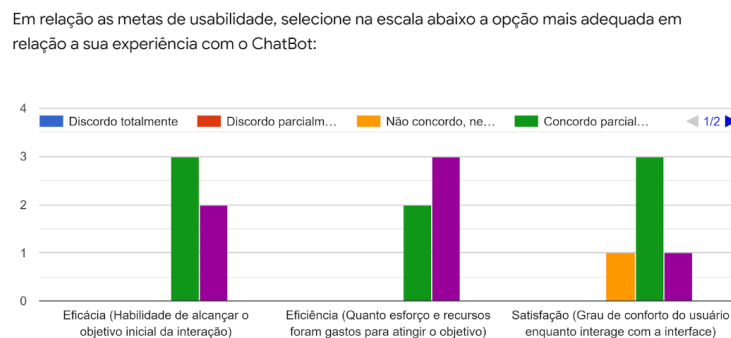
Fonte: Google Forms

Figura 6: Avaliação dos Indicadores de Usabilidade



Fonte: Google Forms

Figura 7: Avaliação das Metas de Usabilidade



Fonte: Google Forms

Figura 8: Pontos positivos apontados no ChatBot

Quais pontos mais te agradaram durante a interação com o ChatBot?

5 respostas

A interação e a escolha de palavras que o Bot faz, deixam o usuário a vontade.
A personalidade q o bot trás, n sendo 100% mecânica a sua atuação.
Rápido e simples
1-Facilidade de aprendizado, interface iterativa. 2-Facilidade de Recordação.
A velocidade de resposta e a resposta clara, com links para o conteúdo.

Fonte: Google Forms

Figura 9: Problemas durante interação

Você encontrou algum problema durante a interação com o ChatBot? Se sim, qual(is)?

5 respostas

Sim. Na versão de celular, quando clico no campo de perguntas, o ideal é que a página inteira suba, dando espaço ao teclado do celular para que a pergunta seja digitada, porém não acontece. Quando eu clico no campo de perguntas, sobe o teclado para digitar, mas a página em si não sobe, então o teclado sobrepõe o campo de perguntas, então não sei se estou digitando corretamente, preciso ficar tirando e botando o teclado para verificar.
A utilização de termos usados no meio acadêmico e quando você pede uma resposta ao bot ele não sabe como responder, uma que me intrigou foi o CR mesmo sendo simples muitos alunos não sabem como é feito o cálculo, logo essa explicação seria uma coisa a ser acrescentada ao bot, e uma outra dúvida que quando foi perguntado ele responde de uma outra maneira, a duvida era sobre matérias optativas, e ele responde como fazer matriculas somente e nao como elas funcionam.
Não
Não.
Uma certa dificuldade sobre como trocar o curso no qual estou recebendo informações sobre. (Iniciar com SI e trocar para CC) Durante a conversa, eu vi informações sobre AC para SI. Escrevi Ciência da Computação e ele não entendeu (sendo que minha última interação tinha sido o nome do curso, Sistemas de Informação), e depois de escrever "Ver Informações para Ciência da Computação" ele funcionou. Além disso, ao digitar TCC, o bot apenas te dá informações de TCC II.

Fonte: Google Forms

Figura 10: Sugestões de Melhorias para o ChatBot

Como você melhoraria este ChatBot?

5 respostas

Apenas ajustar a questão da sobreposição do teclado em relação à página do ChatBot.

Por não entender muito de bot, não sei os fatores que poderia melhorar ele. Mas se pudesse fazer alguma mudança séria acrescentar a explicação de sílabas e termos usadas nas explicações gerais.

Caso as primeiras interações não fossem encontradas, o ChatBot poderia informar as opções disponíveis na plataforma para minimizar as tentativas de opções inválidas

1- Ao escolher o curso, não fica claro se de fato o curso escolhido foi selecionado. Poderia dar uma resposta ao escolher o curso desejado. Exemplo: Curso de "Sistemas de informação" selecionado / "Ciência da Computação" selecionado. Isso afirmaria para o usuário que a entrada foi executada corretamente.

2- Ao finalizar a tarefa desejada não o chat poderia novamente perguntar: "Posso lhe ajudar em algo a mais?.."

Acho que eu colocaria um pouco mais de indicação no chat inicial, além de sugerir possíveis buscas quando o usuário escrever uma frase inválida.
Também, acredito que o nome do bot não ficou muito intuitivo em relação à sua função. Talvez montar alguma identidade de "o gato de computação" ou algo do tipo, algo que faça associar os termos "Instituto de Computação", "UFF", "Assistente" e "Gato".
Além de adicionar uma reação especial ao comando "Miau" já que, bem, é um gato.

Fonte: Google Forms

Como podemos notar, alguns dos problemas que surgiram foram:

- Dificuldade para trocar o curso no qual recebe informações
- Informações apenas para TCC II, ao digitar TCC
- Falta de explicação sobre termos do meio acadêmico

No geral, as outras funcionalidades pareceram funcionar corretamente e os erros relatados foram corrigidos, para melhorar a qualidade do produto.

7 Conclusão e Trabalhos Futuros

Neste trabalho, tivemos a oportunidade de apresentar a criação de um *ChatBot* para auxiliar estudantes acadêmicos da Universidade Federal Fluminense. Trata-se de uma ideia já utilizada em diversas outras áreas para facilitar comunicação e transmissão de informações.

Como já abordada em outras áreas, tal proposta também já foi bastante explorada no meio acadêmico, como pudemos observar nos trabalhos relacionados, que tratam-se apenas de alguns apresentados, entre os vários outros que podem ser encontrados na rede.

Entre os passos realizados para auxiliar no desenvolvimento do *ChatBot*, podemos considerar que foi de extrema relevância aplicar os conceitos de Design de IHC, pois isso nos possibilitou alcançar uma visão dos requisitos mais essenciais, bem como desconsiderar os menos relevantes (ao menos para o momento), a partir do ponto de vista dos *stakeholders*.

Tendo os requisitos em mente, a implementação se deu de forma fluída e o *ChatBot* apresentou boa aceitação pelos alunos participantes do teste de usabilidade, ainda que com pequenos problemas apontados, mas que não comprometem a experiência como um todo, e que foram reavaliados e reformados após avaliações.

Apesar de ter sido disponibilizado para testes e possuir um link para acesso e interação, o *ChatBot* não foi integrado diretamente no site do Instituto de Computação, por este não estar utilizando oficialmente, no momento, a plataforma do *Wordpress*. Sendo assim, propomos como trabalho futuro, a integração efetiva do *bot* com o futuro site do IC.

Além disso, considerando que o *ChatBot* apresentado não teve a intenção de cobrir todos os tópicos possíveis apresentados em relação ao Instituto de Computação e assuntos genéricos da UFF, outra sugestão de trabalho futuro seria explorar ainda mais as intenções possíveis que o *bot* possa lidar, mas tendo em mente sempre um campo específico de atuação, para que não se torne um *bot* genérico.

E, por último, como uma ideia mais audaciosa, propomos também a construção de um robô real (físico, como uma máquina ou computador), que contenha a estrutura de diálogos do “*CatBot*” ou semelhante, para receber os alunos na entrada do Instituto de Computação e interagir de forma mais genuína com os mesmos, como por exemplo, por meio de interação baseada em voz.

Referências

- CHOMSKY, N.; LIGHTFOOT, D. W. *Syntactic structures*. [S.l.]: Walter de Gruyter, 2002.
- DEHON, P. et al. Cvchatbot: Um chatbot para o aplicativo facebook messenger integrado ao ava moodle. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2018. v. 29, n. 1, p. 1623.
- HART, L. M. *Desenvolvimento de uma API para chatbots de venda e gestão de seguros*. Dissertação (B.S. thesis), 2019.
- KAMATH, U. L.; WHITAKER, J. *DEEP LEARNING FOR NLP AND SPEECH RECOGNITION*. [S.l.]: Springer, 2019.
- LIDDY, E. D. *Natural language processing*. 2001.
- MACIEL, H. B. *Ferramentas e criação de Chatbot - Maciel o Robô acadêmico*. 2019. <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/43424/1/Herison%20tcc.pdf>. Acessado em: 2019-11-19.
- MAULDIN, M. L. Chatterbots, tinymuds, and the turing test: Entering the loebner prize competition. In: *AAAI*. [S.l.: s.n.], 1994. v. 94, p. 16–21.
- MCCARTHY, J. et al. A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence. *AI magazine*, v. 27, n. 4, p. 12–12, 1955.
- MCGRATH, M. *Understanding PaaS*. [S.l.]: "O'Reilly Media, Inc.", 2012.
- NILSSON, N. J. Introduction to machine learning. an early draft of a proposed textbook. *Software available at <http://robotics.stanford.edu/people/nilsson/mlbook.html>*, 1998.
- OLIVEIRA, T. L. M. de; MARQUES, D. Desenvolvimento de chatbot para auxílio ao ensino à distância usando metodologia lean.
- RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. *Artificial intelligence: a modern approach*. [S.l.]: Malaysia; Pearson Education Limited,, 2016.
- SAMUEL, A. L. Some studies in machine learning using the game of checkers. *IBM Journal of research and development*, IBM, v. 3, p. 210–229, 1959.
- SILVA, B. S. d.; BARBOSA, S. D. J. *Interação humano-computador*. Rio de Janeiro: Campus, 2010.
- SOUZA, H. S. d. *A robô eurekka: desenvolvendo um chatbot de psicoeducação para o messenger do facebook*. 2017.

TEDESCO, P.; BARROS, F. Agentes inteligentes conversacionais: Conceitos básicos e desenvolvimento. In: _____. [S.l.: s.n.], 2016. p. 169–218. ISBN 9788576693260.

TEIXEIRA, F. A. A. Chatbot para serviços bancários. 2018.

TEIXEIRA, M. A. P. et al. Adaptação à universidade em jovens calouros. *Psicologia escolar e educacional*, Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, v. 12, n. 1, p. 185–202, 2008.

TURING, A. M. Computing machinery and intelligence. *Mind*, v. 59, n. 236, p. 433, 1950.

WEAVER, W. Translation in machine translation of languages: Fourteen essays. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1949.

WEIZENBAUM, J. et al. Eliza—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, New York, NY, USA, v. 9, n. 1, p. 36–45, 1966.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Identidade Visual	20
Figura 2 – Intenções	22
Figura 3 – Entidades	23
Figura 4 – Fluxo de Diálogo	24
Figura 5 – Cursos dos Alunos Participantes	26
Figura 6 – Avaliação dos Indicadores de Usabilidade	26
Figura 7 – Avaliação das Metas de Usabilidade	26
Figura 8 – Pontos positivos apontados no ChatBot	27
Figura 9 – Problemas durante interação	27
Figura 10 – Sugestões de Melhorias para o ChatBot	28