



III Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica  
III EnICT  
ISSN: 2526-6772  
IFSP – Câmpus Araraquara  
19 e 20 de Setembro de 2018



## Construção de Ontologia de Domínio Combinada com Expansão Semântica de Consultas Para o Desenvolvimento de um *Chatterbot*.

Malcom Silva<sup>1</sup>, Fábio Santos<sup>2</sup>, Cristiane Yaguinuma<sup>3</sup>, Tales Boalim<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Bolsista PIBIFSP, IFSP Campus Araraquara.

<sup>2</sup> Docente, IFSP, Câmpus Araraquara, fabiojjs@ifsp.edu.br

<sup>3</sup> Docente, IFSP, Câmpus Araraquara, cristiane.yaguinuma@ifsp.edu.br

<sup>4</sup> Gerente de Tecnologias e Inovação, Moura Informática

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Sistemas de Informação – 1.03.03.04-9

**RESUMO:** *Chatbots* no contexto de suporte ao cliente permite que dúvidas frequentes sejam resolvidas de forma rápida sem necessitar a alocação de um atendente e, conseqüentemente, podendo aumentar a quantidade de atendimentos por dia. Aproximadamente um terço dos atendimentos de uma empresa são sobre a senha de liberação, causando sobrecarga na equipe de suporte. O objetivo do projeto é desenvolver um *chatbot* capaz de, em um primeiro momento, responder os pedidos sobre senha de liberação e reduzir a quantidade de atendimentos do suporte humano. A ferramenta escolhida para o projeto foi a Dialogflow por possuir todas as funcionalidades necessárias para a implementação. O *chatbot* foi implantado no sistema de suporte online da empresa e está apresentando resultados promissores.

**PALAVRAS-CHAVE:** aprendizado de máquina; linguagem natural; suporte online;

## INTRODUÇÃO

*Chatterbots* ou *chatbots* são programas de computador que interagem com usuários utilizando linguagem natural (SHAWAR; ATWELL, 2007). Tais sistemas têm sido utilizados nos mais diferentes domínios, atuando diversas vezes como sistemas especialistas. Geralmente são encontrados *chatbots* em serviços de atendimento ao consumidor devido ao fato da maioria dos pedidos dos clientes ser concentrada em um número reduzido de categorias de requisições. A grande demanda gerada pelos clientes pode causar sobrecarga do serviço de suporte e conseqüentemente levar a longas esperas até o atendimento ser realizado. Ao utilizar um *chatbot*, os atendimentos mais simples poderão ser resolvidos mais rapidamente além de reduzir a demanda no suporte convencional.

Um exemplo de *chatbot* para atendimento é o Poupinha, assistente virtual do Poupatempo<sup>1</sup> que auxilia no agendamento dos serviços oferecidos. Ao observar a estrutura da resposta do servidor é possível afirmar que o *chatbot* do Poupatempo utiliza a plataforma Watson Assistant (2018). Outro exemplo é o Robô Ed<sup>2</sup> criado pela Petrobras utilizando AIML. Seu objetivo é conversar com usuários sobre assuntos relacionados ao uso racional de energia, qualidade do ar, fontes alternativas de energia, dentre outros. Nesses dois casos não é feito o uso de ontologia.

Um grande número de atendimentos pode ser realizado simultaneamente pelo *chatbot*. Foi escolhido como caso de uso inicial os atendimentos sobre senha mensal para liberação de acesso ao sistema de uma empresa. A escolha por esta natureza de problema dentro deste cenário deve-se ao fato de as mensagens enviadas pelos clientes serem, em geral, simples e objetivas, sendo possível a identificação da solicitação com base em um ou dois termos linguísticos. Outra característica fundamental para a escolha é o sistema de geração

<sup>1</sup> Portal Poupatempo - <https://www.poupatempo.sp.gov.br>

<sup>2</sup> Cases – Robô Ed - <https://www.inbot.com.br/petrobras.php>

de senha ser automatizado, permitindo assim a consulta da senha de liberação dos clientes por meio de um *Web Service*.

Há três categorias na qual um usuário pode ser classificado ao requisitar a senha de liberação. O usuário está na primeira categoria quando a situação financeira está em dia e pode receber a senha. Na segunda categoria estão os usuários com pendências, mas podem receber uma senha provisória até as pendências serem resolvidas. Usuários que possuem pendências mais complexas e, conseqüentemente, não podem receber a senha provisória se enquadram na terceira categoria.

Assim, este projeto visa construir uma aplicação de *chatbot* com o intuito de reduzir a quantidade de atendimentos realizados pela equipe de suporte e integrá-lo ao serviço de suporte de uma empresa. Após a identificação das principais necessidades e a definição dos requisitos do projeto, foi definido que o *chatbot* atuará inicialmente nos atendimentos relacionados a senha de acesso dos sistemas e posteriormente tratar outros tipos de atendimentos que considerem variações de vocabulário com base em *entities* e ontologias (AL-ZUBAIDE; ISSA, 2011).

O restante deste artigo está organizado como segue. Na seção de Fundamentação Teórica é feita a revisão da literatura, na qual é mostrada as plataformas existentes. A seção de Metodologia explica a arquitetura do *chatbot* desenvolvido. Os resultados parciais podem ser vistos na seção Resultados e Discussão. A seção Conclusões contém as considerações finais.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Dentre as plataformas disponíveis, foram escolhidas três principais para um estudo, sendo a Dialogflow (2018), a Watson Assistant (2018) e a Wit.ai (2018). Todas essas soluções são plataformas em nuvem, e, portanto, não necessitando de servidor dedicado para o uso do serviço.

Nas plataformas estudadas há quatro funcionalidades relevantes ao projeto: *Intents*, *Entities*, *Contexts* e *Web hooks*. De acordo com Canonico e Russis (2018), *intents* representam o assunto da mensagem e são definidas como uma lista de frases que o usuário poderia digitar para determinado assunto como, por exemplo, “Qual é a previsão do tempo?”, que pode ser identificado como *intent* “clima”. *Entities* são utilizadas para interpretar variações nos *intents* como em “Vai chover hoje?” e “Vai chover amanhã?”. As palavras “hoje” e “amanhã” podem fazer parte da *entity* “dia” com ambas as frases no *intent* “chuva”. *Contexts* permitem relacionar o *intent* atual com os anteriores. Se o usuário escrever, por exemplo, “e semana que vem?”, é possível relacionar com o *intent* anterior “chuva” e saber que o usuário está perguntando se vai chover semana que vem. *Web hooks* são uma forma de fazer chamadas a um serviço em um servidor externo para executar lógica de negócio ao identificar certo *intent*. Como exemplo, ao perguntar se vai chover, o *chatbot* pode chamar um serviço de previsão do tempo para obter os dados necessários e retornar uma resposta relevante ao usuário.

Wit.ai (2018) possui *intents* e *entities*, mas não possui *contexts* e *web hooks*. Watson Assistant (2018) oferece *intents*, *entities* e *contexts* além de possuir *web hooks*, porém são restritos ao Bluemix, serviço de nuvem da IBM. Dialogflow (2018) dispõe de *intents*, *entities*, *contexts* e *web hooks* não restritos a um serviço específico. Sendo assim, a plataforma escolhida para o projeto foi a Dialogflow (2018).

Além de precisar identificar o assunto de determinada mensagem, também há a necessidade de usar vocabulário estruturado com ontologia para tratar alguns tipos de atendimento do *chatbot*. Por exemplo, tal vocabulário poderia ser utilizado ao pedir ajuda para configurar uma balança de determinada marca. Cada marca possui métodos distintos para configuração e conseqüentemente a resposta do *chatbot* será distinta para cada marca. A ontologia poderia ser utilizada em conjunto com *entities* a fim de identificar termos relacionados e oferecer um melhor entendimento da frase.

Diante desse cenário, esse projeto visa construir uma aplicação de *chatbot* utilizando ontologia e a plataforma Dialogflow com o intuito de reduzir a quantidade de atendimentos realizados pela equipe de suporte de uma empresa.

## METODOLOGIA

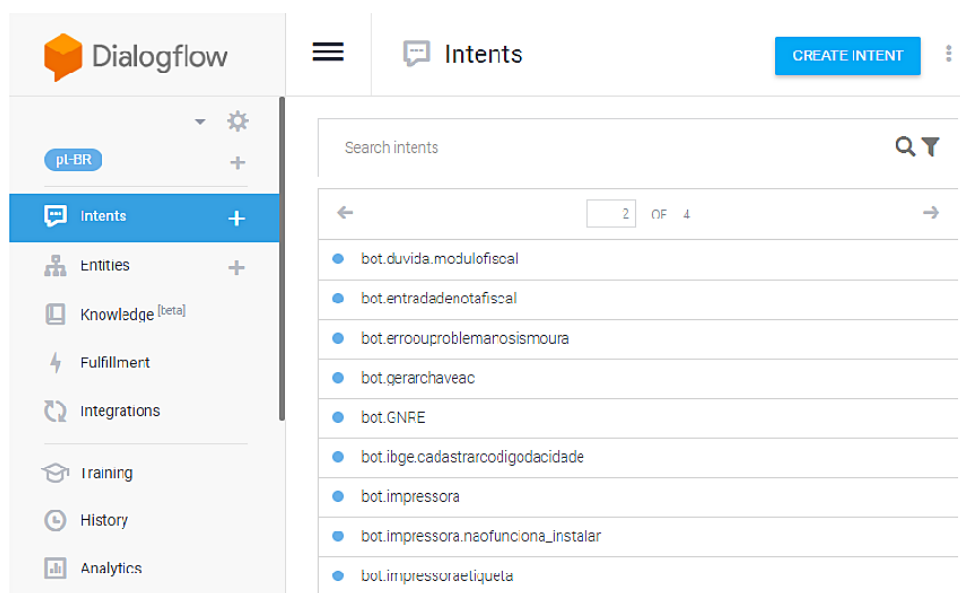
Foram feitas pesquisas bibliográficas sobre *chatbot* e ferramentas existentes para modelar a estrutura semântica das frases de entrada bem como frases de saída e pontos de extensão. Também foram feitos

experimentos com as ferramentas Dialogflow (2018), IBM Watson (2018) e Wit.ai (2018) a fim de identificar os principais pontos positivos e negativos de cada uma dessas alternativas.

Em reuniões com a empresa foram coletados os requisitos e o escopo do projeto foi definido. O serviço escolhido para o projeto foi o Dialogflow (2018) por oferecer os recursos necessários para atender os requisitos estabelecidos.

A implementação foi realizada utilizando o serviço Google Cloud Functions que permite a execução de código sem a necessidade de alocar e configurar um servidor. A linguagem utilizada foi JavaScript com o ambiente Node.JS.

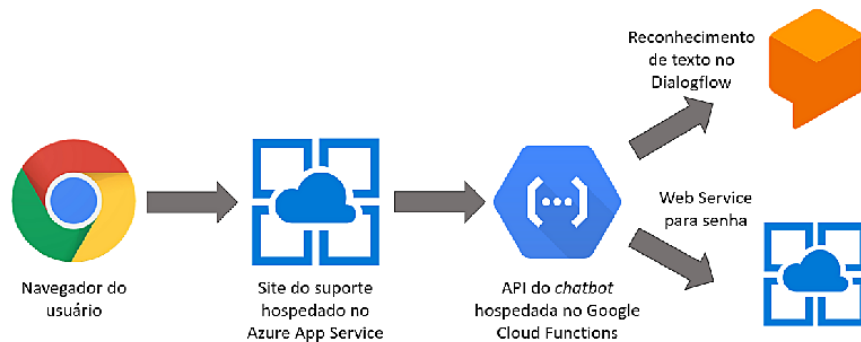
A Figura 1 mostra o painel do Dialogflow com uma parte dos *intents* criados. Ao enviar uma mensagem para o serviço, uma resposta será retornada contendo o *intent* detectado, como por exemplo “bot.impressora”.



**Figura 1: Painel de controle do Dialogflow**  
**Fonte: Elaborado pelo autor**

O sistema de suporte da empresa está hospedado no serviço Azure App Service. Foi decidido pela empresa implementar o cliente do *chatbot* como um módulo no servidor do sistema de suporte. O servidor determina se as mensagens devem ser encaminhadas para o *chatbot* ou para a equipe de suporte.

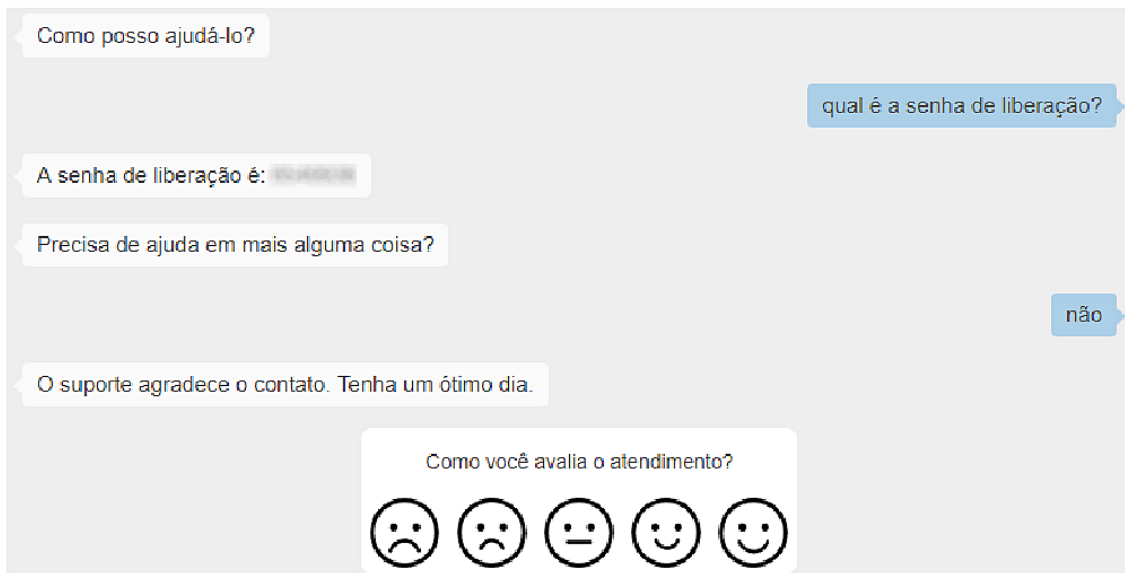
Ao determinar que a mensagem deve ser enviada ao *chatbot*, o servidor da empresa encaminha a mensagem para a API do *chatbot* hospedada no Google Cloud Functions. Todos os pedidos são recebidos pela função e validados e em seguida o pedido é encaminhado ao Dialogflow (2018) para detecção. Ao receber a resposta, a função verifica se o *intent* identificado necessita de algum tratamento especial e realiza as operações necessárias. No caso de uso de senha é necessário efetuar uma requisição a um *web service* da empresa para obter a mensagem a ser exibida ao usuário de acordo com a categoria na qual se enquadra. Essa mensagem pode conter a senha provisória, a senha normal ou ainda ser uma mensagem orientando o usuário a entrar em contato com o setor financeiro. O resultado é então retornado ao cliente. Um diagrama de alto nível pode ser observado na Figura 2.



**Figura 2: Diagrama em alto-nível da implementação**  
**Fonte: Elaborado pelo autor**

O protótipo desenvolvido foi apresentado à empresa para avaliação e levantamento de sugestões. Também foi definido o planejamento para a integração do *chatbot* ao sistema de suporte online existente da empresa.

Também foi desenvolvido um cliente de testes para avaliar se os modelos no Dialogflow estão sendo detectados corretamente. O cliente se conecta diretamente à *Cloud Function*, não havendo necessidade de utilizar o sistema de suporte da empresa e potencialmente gerar pedidos de suporte desnecessários. A Figura 3 mostra a interface do cliente de teste com uma pergunta sobre a senha de liberação e uma mensagem orientando o usuário a entrar em contato com o setor financeiro.



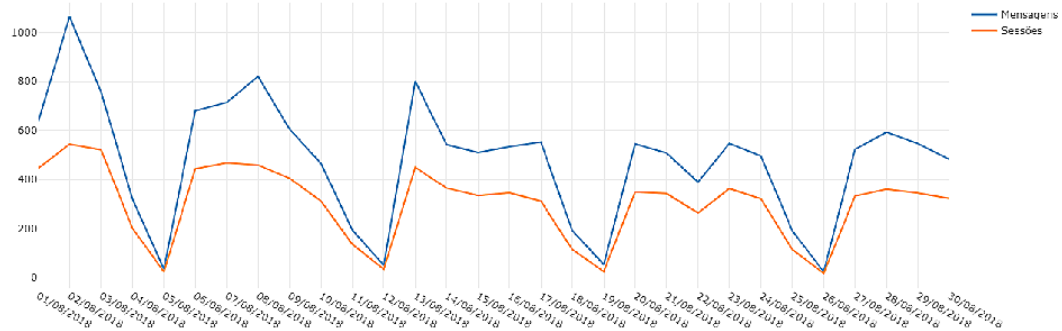
**Figura 3: Cliente de teste do chatbot**  
**Fonte: Elaborado pelo autor**

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi desenvolvido um *chatbot* capaz de compreender frases relacionadas ao pedido de senha e enviar uma requisição a um *web service* da empresa para obter a situação financeira do usuário. Provido de tal informação, o protótipo responde ao usuário de acordo com uma das três situações possíveis citadas anteriormente, ou seja, liberando a senha de acesso do mês, liberando a senha de acesso provisório ou orientando o usuário a entrar em contato com o setor financeiro para esclarecimentos.

O *chatbot* desenvolvido foi integrado ao suporte online da empresa e são processados aproximadamente 285 atendimentos por dia. Durante o mês de julho 59 atendimentos foram resolvidos pelo *chatbot* sem intervenção do suporte humano e a empresa possui como meta solucionar 30% dos atendimentos de suporte até o fim do ano. Durante o mês de agosto houve 92 mensagens sobre senha de liberação das quais 75 (81,52%) foram processados corretamente, 15 (16,30%) houve falso negativo e 2 (2,17%) houve falso positivo. Um atendimento normalmente possui apenas uma mensagem sobre senha, mas o usuário pode pedir novamente no mesmo atendimento, ou seja, é possível utilizar a quantidade de mensagens como aproximação da quantidade de atendimentos. O *chatbot* é capaz de compreender e resolver mais assuntos, porém não foram coletadas estatísticas sobre os outros assuntos que o *chatbot* consegue compreender.

A Figura 4 mostra a quantidade de mensagens e atendimentos processados pelo *chatbot*. É possível notar uma periodicidade no gráfico devido ao fato da maioria dos estabelecimentos que utilizam o software da empresa funcionar de segunda-feira a sexta-feira, causando uma diminuição da quantidade de atendimentos no sábado e no domingo.



**Figura 4: Gráfico de mensagens e sessões no mês de agosto**  
**Fonte: Elaborado pelo autor**

No final de cada atendimento o usuário pode opcionalmente avaliar o atendimento com uma nota de 0 a 10. A média dos atendimentos foi 8.50 no mês de junho, 8.16 em julho e 8.20 em agosto. Devido à baixa quantidade de atendimentos que o *chatbot* atende é possível afirmar que não houve influência nas avaliações dos usuários após a implantação do *chatbot* no suporte online da empresa.

Os resultados atuais não refletem a eficácia plena do *chatbot* devido ao pouco tempo de implantação na empresa. O objetivo do projeto consiste em ter um *chatbot* que compreenda o pedido de senha de liberação, porém as frases de treinamento utilizadas não são suficientes para identificar todas as variações possíveis de mensagens recebidas dos clientes. É necessário um monitoramento constante para avaliar se as mensagens foram identificadas corretamente e corrigi-las caso negativo.

Estão sendo estudadas formas de utilizar ontologia em conjunto com *entities* a fim de oferecer respostas mais precisas em perguntas com mais de uma solução possível como o exemplo de balança na seção de fundamentação teórica.

## CONCLUSÕES

*Chatbots* têm sido utilizados nos mais diferentes domínios, atuando diversas vezes como sistemas especialistas. Geralmente são encontrados *chatbots* em serviços de atendimento ao consumidor devido ao fato da maioria dos pedidos dos clientes ser concentrada em um número reduzido de diferentes tipos de requisições. A grande demanda gerada pelos clientes pode causar sobrecarga do serviço de suporte e conseqüentemente levar a longas esperas até o atendimento ser realizado. Ao utilizar um *chatbot*, os atendimentos mais simples poderão ser resolvidos mais rapidamente além de reduzir a demanda no suporte convencional.

Dentre as plataformas disponíveis, foram escolhidas três principais para um estudo, sendo a Dialogflow (2018), a Watson Assistant (2018) e a Wit.ai (2018). A plataforma escolhida para o projeto foi a Dialogflow por oferecer os recursos necessários para atender os requisitos estabelecidos.

A implementação foi feita utilizando ferramentas do Google Cloud que dispensam o uso de servidores dedicados e, conseqüentemente, manutenção periódica. O *chatbot* está operacional em produção no sistema de suporte da empresa e processando aproximadamente 790 atendimentos por semana.

O próximo passo deste projeto é adicionar ontologia de domínio combinada com expansão semântica de consultas a fim de possibilitar o processamento de mensagens mais complexas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo (PIBIFSP) – pelo auxílio financeiro a este trabalho de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

AL-ZUBAIDE, Hadeel; ISSA, Ayman A.. OntBot: Ontology based chatbot. **International Symposium On Innovations In Information And Communications Technology**, [s.l.], p.1-6, nov. 2011. IEEE. <https://dx.doi.org/10.1109/isiict.2011.6149594>

ASSISTANT, Watson. **Watson Assistant**. Disponível em: <<https://www.ibm.com/watson/services/conversation/>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

CANONICO, Massimo; RUSSIS, Luigi de. A Comparison and Critique of Natural Language Understanding Tools. In: Cloud Computing 2018: The Ninth International Conference on Cloud Computing, GRIDs, and Virtualization. **Proceedings...** Barcelona, Spain:IARIA, 2018. p. 110-115.

CARROL, J. J. et al. Jena: implementing the semantic web recommendations. In: INTERNATIONAL WORLD WIDE WEB CONFERENCE. **Proceedings...** New York, NY, USA:ACM, 2004. p. 74-83.

DIALOGFLOW. **Dialogflow**. Disponível em: <<https://dialogflow.com/>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

KNUBLAUCH, H. et al. The Protégé OWL Plugin: An open development environment for semantic web applications. In: INTERNATIONAL SEMANTIC WEB CONFERENCE. **Proceedings...** Hiroshima, Japan: Springer, 2004. p. 229-243.

SHAWAR, B; ATWELL, E. Chatbots: Are They Really Useful? **Ldv-forum 2007 Band 22**, [s. L.], p.31-50, 2007.

SIRIN, E. et al. Pellet: A practical OWL-DL reasoner. **Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web**, v. 5, n. 2, p. 51-53, 2007

WIT.AI. **Wit.ai**. Disponível em: <<https://wit.ai/>>. Acesso em: 12 jun. 2018.