



## AgrônomoBot: um *ChatBot* para exibição de dados de uma RSSF EKO aplicado em agricultura de precisão

Deyvison Bruno Moraes de Abreu<sup>1</sup>, Ícaro Ramires Costa de Souza<sup>1</sup>, Igo Romero Costa de Souza<sup>1</sup>, Leonardo Barreto Campos<sup>1,2</sup>, Carlos Eduardo Cugnasca<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Coordenação de Sistemas de Informação – Instituto Federal de Educação, Ciência e

Tecnologia da Bahia (IFBA) – Vitória da Conquista, Bahia, Brasil,

deyvison.abreu@ifba.edu.br, icaro.souza@ifba.edu.br, igoromero@ifba.edu.br,

leonardobcampos@ifba.edu.br

<sup>2</sup>Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais – Escola Politécnica da

Universidade de São Paulo (USP) – São Paulo, São Paulo, Brasil,

carlos.cugnasca@gmail.com

### RESUMO

Com o crescimento do uso de dispositivos móveis, vários aplicativos mensageiros foram criados para tornar a experiência de trocas de mensagens cada vez mais automatizada, é o caso dos robôs capazes de conversar por texto com humanos, conhecidos por *ChatBots*. Porém, sua difusão no domínio do agronegócio ainda é sutil. Dessa forma, unindo os conceitos de aplicativos mensageiros e os dados de uma Rede de Sensores Sem Fio dispostos em um ambiente agrícola, este artigo busca apresentar a criação do *AgrônomoBot*. Esse *ChatBot* é capaz de trazer as informações coletadas pelos sensores em um parreiral a um usuário por meio de interação no aplicativo *Telegram*.

**PALAVRAS-CHAVE:** ChatBot, RSSF, IoT, JSON, API REST.

### ABSTRACT

With the growing use of mobile devices, several messaging applications were created to make the messaging experience more and more automated, such as the human-readable robots known as *ChatBots*. However, its diffusion in the field of agribusiness is still subtle. Thus, combining the concepts of messenger applications and the data of a Network of Wireless Sensors arranged in an agricultural environment, this article seeks to present the creation of

*AgrônomoBot*. This ChatBot is able to bring the information collected by the sensors in a vineyard to a user through interaction in the Telegram application.

**KEYWORDS:** ChatBot, RSSF, IoT, JSON, API REST.

## INTRODUÇÃO

A popularização da Internet e o crescimento na utilização dos dispositivos móveis transformaram significativamente a forma de comunicação entre os usuários. A New Media Consortium revela que a venda de smartphones é a que mais cresce no mundo entre os eletrônicos da área de Tecnologia da Informação e destaca que o Brasil é um dos maiores mercados do mundo nesse segmento, com 130 dispositivos para cada 100 habitantes (NMC, 2012).

De acordo com Alves et al. (2016), em um período de grande crescimento econômico e aumento da renda disponível, o celular passou a ser um dos itens de necessidade básica do brasileiro o que reflete na utilização de diversos aplicativos para atender as mais variadas necessidades: troca de mensagens instantâneas, transferência de fotos e arquivos, uso de redes sociais, finanças, localização geográfica, solicitação de transporte, entrega de alimentos, música, viagem, entretenimento, entre outros.

Segundo um estudo do Business Insider *apud* Rohan et al. (2016) as plataformas de mensagens instantâneas como o *Facebook Messenger*, o *Slack*, o *WhatsApp* e o *Telegram*, tem mais usuários ativos do que qualquer outro aplicativo da Internet, incluindo redes sociais, aplicativos de correspondência, etc. O mesmo relatório mostra que as dez plataformas de mensagens mais usadas correspondem a quase 4 bilhões de usuários. Com a comodidade e praticidade proporcionadas pelos aplicativos mensageiros, aliado a grande quantidade de usuários, fizeram com que essas ferramentas ganhassem mais significado transformando-as num grande canal de comunicação entre usuários, empresas e serviços.

Dante deste cenário, novas tecnologias vão surgindo como meio de aprimoramento de troca de mensagens tornando-as automatizadas e inteligentes, elevando a qualidade da experiência de comunicação dos usuários, como as interações por *Bots* e *ChatBots*. *Bot*, diminutivo de *robot*, também conhecido como *Internet Bot* ou *Web Robot*, é uma aplicação de software concebido para simular ações humanas repetidas vezes de maneira padrão, da mesma forma como faria um robô.

Os *ChatBots* é a implementação de um *Bot* capaz de executar tarefas pré-definidas gerenciando cada inserção de dado, fornecendo respostas automáticas em conversas por meio de perguntas e respostas. Ribas (2016) aponta uma evolução dessas tecnologias mostrando

que os *Bots* tendem a substituir boa parte dos aplicativos, pois simplifica a interação entre usuários e organizações. Em resumo, os *ChatBots* caminham para evoluir do simples reconhecimento de mensagens para a análise de diferentes aspectos cognitivos, como detecção de linguagem e tom de voz, intenções e até sentimentos.

Diante do exposto, utilizando o potencial da API *Bot* do aplicativo *Telegram*, foi desenvolvido o agente *AgrônomoBot*. Sua finalidade é promover a comunicação entre pessoas e das pessoas com dados coletados pelos sensores de uma Rede de Sensores sem Fio (RSSF) eKo, permitindo automatizar a coleta de informações ambientais, como temperatura e umidade do ar, que são parâmetros fundamentais para o monitoramento numa fazenda em estudo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para realização do projeto, foram utilizados os dados coletados pela RSSF eKo instalada em uma vitivinícola localizada na região do Vale do São Francisco. Os dados monitorados pela RSSF são armazenados em uma base de dados e disponibilizados por meio de uma API REST. A Figura 1 representa a arquitetura da API eKo iniciando pela Camada Física que é formada pelos Nós e sensores da RSSF eKo. Esta camada é responsável pela coleta e envio dos dados dos equipamentos para *Gateway* presente na Camada de Interconexão utilizando a rede *ZigBee*.

Figura 1 – Arquitetura da RSSF.



Fonte: Autor

Já a Camada de Interconexão visa proporcionar comunicação entre Nós da RSSF, *Gateway* e o Serviço. Nesta camada são implementados os mecanismos para o sincronismo dos dados monitorados entre a camada Física e Camada de Dados e Serviços. Assim que os registros coletados pelos sensores chegam ao *Gateway*, os mesmos são organizados em uma estrutura JSON e enviados para a API através do método *POST*.

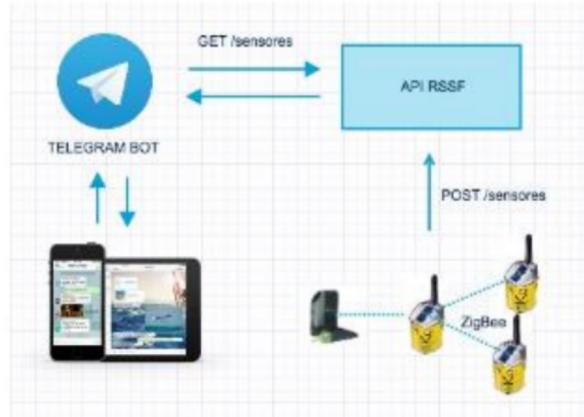
Por fim a Camada de Dados e Serviços é responsável por armazenar e disponibilizar os dados para outras aplicações através da *Web* por meio de uma API (*Application Programming Interface*). A API foi implementada seguindo o modelo *Arquitetural REST*. Neste modelo todos os recursos e informações são disponibilizados por meio de *URLs*. Toda a troca de informações entre as aplicações com esta camada é realizada por meio requisições *HTTP* implementadas pelos métodos (*GET, POST, PUT, DELETE*).

A API *Bot Telegram* permite a criação de *Bots* capazes de conectar ao sistema do *Telegram*. *Telegram Bots* são contas especiais que não exigem um número de telefone adicional para configurar. Essas contas servem como uma interface para o código em execução em algum lugar em qualquer servidor criado para este fim. Não é necessário ter conhecimento sobre o protocolo de criptografia que o *Telegram* utiliza, o *MTProto*, pois ele funciona no servidor intermediário irá lidar com toda a criptografia e comunicação com a API *Telegram*. Então, é feita uma comunicação com este servidor através de uma interface *HTTPS* simples que oferece uma versão simplificada da API do *Telegram*.

O agente *AgrônomoBot* opera em um *Servidor Web* e utiliza um *token* fornecido pela própria API do *Telegram* atuando com um identificador específico do *Bot*, separando-o dos demais além de ser a autenticação dentro da própria API. É através dele que a API sabe reconhecer o *Bot* e processar as instruções executadas. Por ser Orientado a Regra, o *AgrônomoBot* funciona através de comandos específicos ou palavras chaves.

Para promover a interação do agente com a API REST foram desenvolvidos 4 comandos pré-definidos: */start*, */help*, */no get {id}*, */sensor get {modelo}*. Ao enviar uma mensagem contendo qualquer uma destas instruções, uma requisição é enviada para API do *Telegram* “invocando” o agente, que posteriormente requisita os dados da API RSSF. A Figura 2 apresenta a Arquitetura da RSSF atrelada ao serviço do *ChatBot* acessando a API e fornecendo as informações ao usuário.

Figura 2 – Fluxo de comunicação entre o *ChatBot* e a API RSSF.



Fonte: Autor

A API do *Telegram* sempre retorna uma estrutura JSON após a execução de qualquer um dos comandos pré-definidos vistos anteriormente. Na Figura 3 é demonstrada a estrutura JSON a partir do comando */no get 3*. Ao passar o valor 3 no comando ele tem acesso ao nó específico que está na RSSF e os dados apresentados são: quem enviou, em qual janela de chat foi enviada, o conteúdo e o tipo da mensagem, data de envio dentre outros parâmetros. Essa estrutura então é processada pelo o *AgrônomoBot* que, a partir desses dados, realiza uma requisição à API da RSSF coletando as informações e retornando o resultado a quem solicitou.

Figura 3 – Estrutura JSON retornada pela API do Telegram.

```
[{"message_id": 1092,  
from:  
  { id: 24993309,  
    first_name: 'Icaro',  
    last_name: 'Ramires',  
    username: 'icaroramires' },  
chat:  
  { id: 24993309,  
    first_name: 'Icaro',  
    last_name: 'Ramires',  
    username: 'icaroramires',  
    type: 'private' },  
date: 1490904998,  
text: '/no get 3',  
entities: [ { type: 'bot_command', offset: 0, length: 3 } ] }  
  '/no get 3',  
  'no',  
  'get 3',  
  undefined,  
  index: 0,  
  input: '/no get 3' ]
```

Fonte: Autor

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio de uma biblioteca de código aberto para a criação de *ChatBots* do aplicativo mensageiro *Telegram* disponibilizada no *GitHub*, foi possível implementar o *AgrônomoBot* e através do JSON acessar a API REST de uma RSSF, captar as informações oriundas dos sensores e proporcionar ao usuário informações pertinentes promovendo uma abstração de toda a estrutura interna e lógica da rede.

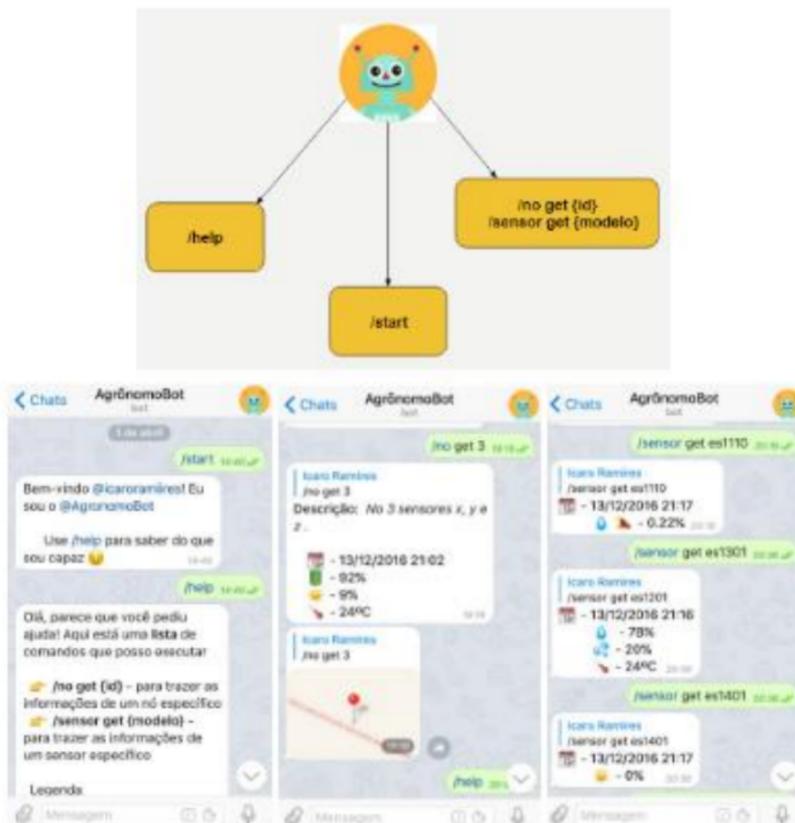
Qualquer usuário do aplicativo mensageiro *Telegram* pode iniciar uma conversa com o *AgrônomoBot* e por meio de regras definidas (apresentadas na seção anterior), interagir com o *ChatBot* e obter informações ambientais, como temperatura e umidade do ar da RSSF.

As regras enviadas ao *AgrônomoBot* via conversa no *Telegram* retornam ao usuário as informações de acordo ao que foi especificado na API *Bot*:

- O comando */start* é aplicado assim que inicia o chat e na tela principal é apresentado ao usuário quem é o *AgrônomoBot*.
- O comando */help* mostra ao usuário um conjunto de regras e o que elas retornam.
- O comando */no get {id}* é passado o número do nó (sensor) e o usuário tem as informações: data e hora, nível da bateria, carga solar, temperatura e localização.
- O comando */sensor get {modelo}* é passado a referência do sensor presente no nó para capturar a informação e retornar ao usuário. Essa referência está presente na documentação do nó.

A Figura 4 apresenta os comandos e as informações adquiridas por meio das regras pré-definidas.

Figura 4 – Comandos e informações recebidas no aplicativo *Telegram*.



Fonte: Autor

## CONCLUSÕES

O *AgrônomoBot* apresenta ser uma boa ferramenta para a visualização das informações disposta numa RSSF visto que é de grande interesse o monitoramento de uma região onde se cultiva agricultura de precisão para garantir a qualidade da produção.

O JSON se encaixou bem na arquitetura da aplicação proposta, demonstrando ser rápido, simples e flexível tornando viável o encapsulamento e transporte dos dados através de todos os módulos da aplicação. Grande parte das linguagens de programação oferecem suporte ao formato JSON permitindo realizar serialização de objetos para o formato, como também manipulação de estruturas neste formato.

Como os sensores produzem uma grande quantidade de dados, pretende-se utilizar estes dados para realizar um cruzamento de informações e a partir de uma análise de dados identificar combinações de fatores climáticos que possam favorecer o desenvolvimento de possíveis doenças/fungos ou agentes causadores.

Outra funcionalidade a ser desenvolvida é capacitar o agente *ChatBot* a emitir notificações através de mensagens, possíveis falhas que possam acontecer no funcionamento da RSSF e seus sensores.

## REFERÊNCIAS

NMC. HorizonReport: Panorama Tecnológico para Ensino Fundamental e Médio Brasileiro de 2012 a 2017. Texas: Sistema Firjam, 2012. Disponível em:  
<<http://zerohora.com.br/pdf/14441735.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

ALVES, Alessandro Martins, et al. Não vivo sem ele - Quando o celular deixou de ser supérfluo. Revista PMKT, 2016. Disponível em:  
<[http://www.revistapmkt.com.br/Portals/9/Revistas/v9n3/2%20-%20N\\_o%20vivo%20sem%20ele%20-%20Quando%20o%20celular%20deixou%20de%20ser%20sup%C3%A9rfluo.pdf](http://www.revistapmkt.com.br/Portals/9/Revistas/v9n3/2%20-%20N_o%20vivo%20sem%20ele%20-%20Quando%20o%20celular%20deixou%20de%20ser%20sup%C3%A9rfluo.pdf)>. Acesso em: 24 mar. 2017.

KAR, Rohan; HALDAR, Rishin. Applying Chatbots to the Internet of Things: Opportunities and Architectural Elements. 2016. Disponível em:  
<<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1611/1611.03799.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

RIBAS, Paulo. Cedro Technologies. O que é chatbot? Tendências e aplicações. 2016. Disponível em: <<http://blog.cedrotech.com/o-que-e-chatbot-tendencias-aplicacoes/>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

SHAIKH, Ayesha, et al. A Survey On Chatbot Conversational Systems. International Journal of Engineering Science 3117 (2016). Disponível em:  
<<http://ijesc.org/upload/464758c5f7d1a1cd13085e8a584ec5f3.A%20Survey%20On%20Chatbot%20Conversational%20Systems.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

LIN, Lue; D'HARO, Luis Fernando; BANCHS, Rafael. A Web-based Platform for Collection of Human-Chatbot Interactions. Proceedings of the Fourth International Conference on Human Agent Interaction. ACM, 2016. Disponível em:  
<[https://www.researchgate.net/profile/Luis\\_DHaro/publication/308830073\\_A\\_Web-based\\_Platform\\_for\\_Collection\\_of\\_Human-Chatbot\\_Interactions/links/582522c808aeebc4f89e7674.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Luis_DHaro/publication/308830073_A_Web-based_Platform_for_Collection_of_Human-Chatbot_Interactions/links/582522c808aeebc4f89e7674.pdf)>. Acesso em: 24 mar. 2017.

FIELDING, Roy Thomas. Estilos arquitetônicos e o design de arquiteturas de software baseadas em rede. Dissertação (Mestre em Ciências da Computação). Universidade da Califórnia, Irvine, 2000. Disponível em:  
<[http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest\\_arch\\_style.htm](http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest_arch_style.htm)>. Acesso em: 24 mar. 2017.

TURING, A. Computing Machinery and Intelligence. Mind, 59, 433-560, 1950. Disponível em:

<<http://repositorios.questoesemrede.uff.br/repositorios/bitstream/handle/123456789/338/GT2-238.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 24 mar. 2017..

W EIZENBAUM, Joseph. ELIZA - A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine. Communications of the Association for Computing Machinery 9 (1966): 36-45. Disponível em:  
<[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31085335/ElizaScript.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1490394313&Signature=sJcWUAbE8MrflbGnG7j6afh0SU%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DELIZA\\_a\\_computer\\_program\\_for\\_the\\_study\\_o.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31085335/ElizaScript.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1490394313&Signature=sJcWUAbE8MrflbGnG7j6afh0SU%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DELIZA_a_computer_program_for_the_study_o.pdf)>. Acesso em: 24 mar. 2017.

LOUREIRO, Antônio AF, et al. Redes de sensores sem fio. Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores. Vol. 21. 2003. Disponível em:  
<<http://homepages.dcc.ufmg.br/~loureiro/cm/docs/sbrc03.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

TELEGRAM Bot API. Disponível em: <<https://core.telegram.org/bots/api>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

APP Telegram. Disponível em: <<https://telegram.org/>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

WINK, Leonardo. Internet das coisas e agricultura digital. Revista eletrônica Destaque Rural. 2016. Disponível em: <<http://www.destaque rural.com.br/internet-das-coisas-criara-novas-oportunidades-de-negocios-na-agricultura-digital/>>. Acesso em: 6 abr. 2017.

LEMOS, Mario. A internet das coisas criará novas oportunidades de negócios na agricultura digital. DATAGRO, 2016. Disponível em: <<http://www.uagro.com.br/editorias/tecnologia/2016/09/06/internet-das-coisas-criara-novas-oportunidades-de-negocios-na-agricultura-digital.html>>. Acesso em: 7 abr. 2017.