

# O uso de Inteligência Artificial aplicada à educação

Silvanei Rodrigues Gonçalves<sup>1</sup>, Gêssica Bruna Freitas<sup>1</sup>, Helio Rubens Soares<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Informática – Centro Universitário do Triângulo (UNITRI)

Uberlândia – MG – Brasil

silvaneisrg@hotmail.com, gessica\_brunaf@hotmail.com,  
helio.soares@asoec.com.br

**Resumo.** *O crescimento notável da World Wide Web alavancou também um crescimento na construção de aplicações web. Contudo cresceram a necessidade de ferramentas mais rápidas, de fácil entendimento, que sejam flexíveis, com alta produtividade e desempenho. Neste contexto surge o Watson Assistente, um software de tecnologia cognitiva, desenvolvido pela IBM (Internacional Business Machines), que possibilita criar aplicações cognitivas, utilizando processos de linguagem natural. Além de disponibilizar aos desenvolvedores a combinação de um ambiente de simplicidade, eficiência e escalabilidade, com poderosos recursos em uma sintaxe clara e legível. O artigo tem como finalidade demonstrar o uso da inteligência aplicado na educação.*

**Palavras-chave:** *Educação. Tecnologia. Inteligência artificial. Ferramenta estratégica.*

## 1. Introdução

É notório que a tecnologia da informação já faz parte do cotidiano da sociedade em geral e, seus impactos são visíveis e expressivos, os quais inevitavelmente repercutem na vida das pessoas. Com efeito, na área da educação essa situação não é diferente.

Entretanto, muito embora a tecnologia pregue que é imprescindível a modernização da escola, as mudanças muitas vezes assustam, considerando que os indivíduos em sua maioria resistem ao novo, optando, assim, pelo comodismo do que já existe. [JOLY, 2002].

Nesse contexto, é importante buscar ferramentas tecnológicas que contribuam para que novas técnicas sejam aplicadas no processo de ensino-aprendizagem, de forma a colaborar para que o ensino instigue o aluno e transmita

conteúdos que lhe possibilite pensar e refletir, como também prepará-lo para a resolução de diversos problemas existentes atualmente em áreas como saúde, economia, clima, educação, dentre várias outras [RIBEIRO; MENIN, 2001].

Neste cenário, tendo percepção da importância da tecnologia para a modernização dos métodos de ensino no Brasil, o objetivo desta pesquisa foi demonstrar de que maneira o uso da Inteligência Artificial pode ser utilizada como base para a construção de uma nova ferramenta que poderá ser utilizada por estudantes no processo de aprendizagem.

Para tanto, a pesquisa foi desenvolvida a partir da análise do conceito de Inteligência Artificial, a fim de compreender como esta tecnologia tem sido usualmente empregada. Tal fato possibilitou a identificação e construção de uma ferramenta capaz de introduzir de maneira efetiva a tecnologia no processo de ensino-aprendizagem, ou seja, aplicada especificamente à área da educação.

Para atingir os objetivos propostos, este trabalho foi organizado da seguinte maneira: a primeira seção apresenta o tema abordado, bem como sua relevância, objetivos e o método de pesquisa empregado; a segunda seção, por sua vez, abrange o referencial teórico, agregando conceitos essenciais para o esclarecimento do tema proposto; a terceira seção apresenta os mecanismos necessários para a construção da nova ferramenta; já na quarta seção há o esclarecimento dos passos seguidos na criação, e, por fim, na quinta e última seção foram desenvolvidas considerações finais acerca do trabalho, materializando as últimas contribuições da pesquisa.

## **2. Conceitos Fundamentais**

A educação é uma importante engrenagem no que se refere à articulação das relações entre poder, conhecimento e tecnologias. Assim como a família desempenha uma função importante na formação da identidade pessoal do indivíduo, por meio da transmissão de valores e cultura, a instituição educacional também exerce sua autoridade quanto à forma de transmitir conhecimento por meio do uso da tecnologia, sendo que esta representa a ponte entre educadores e educandos, e o conteúdo a ser transmitido e aprendido pelos mesmos [KENSKI, 2007].

A tecnologia é a ciência que trabalha procurando recursos e inovações para questões relativas aos problemas e necessidades humanas. Porém, é necessário salientar

que o ser humano tem resistência às mudanças, tendo em vista que o novo o obriga a sair da zona de conforto, gerando uma série de incertezas e conseqüentemente insegurança [GEBRAN, 2009].

Dessa maneira, a tecnologia é significativa para mudanças rápidas e estratégicas. Assim, devido a isso, faz-se necessário elaborar novas maneiras de se pensar, estabelecer relações entre o homem e o trabalho e, principalmente, definir como o homem pode utilizar a sua capacidade de pensar, aliada às constantes mudanças, mediante a utilização da tecnologia ao seu favor [LÉVY, 1998].

Neste contexto, em face da importância do uso de tecnologias para atender aos anseios dessas gerações, se insere a busca por ferramentas capazes de incentivar no processo de aprendizagem. Logo, é de grande relevância o papel da inteligência artificial, uma vez que esta possibilita à máquina pensar como os seres humanos.

Contudo, atualmente existem tecnologias que podem ser utilizadas como base para a construção de novas ferramentas que poderão ser de grande valia para o processo educacional e, evidentemente, para o indivíduo que está aprendendo, uma vez que possuir uma ferramenta tecnológica que o auxilie nos estudos a qualquer momento de forma rápida, dinâmica, é certamente de grande utilidade.

## **2.1 Inteligência Artificial**

A inteligência artificial é uma tecnologia trabalhada para reproduzir a inteligência humana e tem sido uma grande aliada às áreas computacionais de educação, medicina, logísticas, financeiras, comunicação, entre outras.

O desenvolvimento da inteligência artificial iniciou-se após o término da Segunda Guerra Mundial, entre 1943 e 1950, com a publicação do artigo *Computing Machinery and Inteligency*, elaborado pelo inglês Alan Turing, no qual se mostrava um teste que objetivava a descoberta que tinha por finalidade identificar se uma máquina poderia ou não simular o pensamento do ser humano. O referido teste ficou conhecido como Teste de *Turing*. [LIMA; PINHEIRO; SANTOS, 2016].

A inteligência artificial trabalha com a investigação, uma vez que examina a forma que o ser humano raciocina. Tal área visa transformar o pensamento em tecnologia, empenhando-se de forma a construir esclarecimentos algorítmicos dos

processos mentais humanos, que se dividem em quatro grupos: a) área de estudos neurais e do conexíssimo, os quais se associam com a capacidade dos computadores de identificarem e aprenderem modelos; b) segmento ligado à biologia molecular na tentativa de criar vida artificial; c) campo relativo à robótica em conjunto com a biologia, objetivando criar máquinas que hospedem inteligência artificial; d) ramificação compatível com a psicologia, epistemologia e sociologia que procura mostrar à máquina formas de raciocínio e procura. [FAVA, 2016].

No aprendizado de máquinas existem dois tipos diferentes: o aprendizado supervisionado e o não supervisionado. No aprendizado supervisionado, o indutor recebe um conjunto de dados e treina-se um algoritmo que verifica o resultado previsto e o resultado esperado. Assim, conforme as informações são recebidas são feitos ajustes às informações até obter o resultado necessário [OLIVEIRA, 2003].

Já no aprendizado não supervisionado, o indutor recebe um conjunto de dados, e possui, assim, uma prévia ideia para o resultado que deve ser apresentado. Dessa forma, os dados são agrupados e, com base em todas as informações recebidas, a máquina faz o tratamento e apresenta o melhor resultado [OLIVEIRA, 2003].

Dentre os termos estrangeiros utilizados, o *Machine Learning* é um recurso da inteligência artificial que faz o uso de algoritmos programada para análise de dados [DOMINGOS, 2017]. Já o *Deep Learning*, é um subgrupo *Machine learning* este, acrescenta mais conhecimento com base em suas experiências [DOMINGOS, 2017].

## **2.2. Inteligência Artificial: ferramentas**

A denominação *homo sapiens* – homem sábio –, retrata de forma conectiva o quanto nossa inteligência é importante. Por meio de ferramentas ou plataformas é possível desenvolver modelagem cognitiva permitindo o processamento de linguagem natural em um programa. O uso de plataformas como *Amazon Lex*, *Azure*, *Dialogflow* e *Bluemix* torna possível a implementação destas entidades [NORVING; RUSSELL, 2013].

O serviço de desenvolvimento de aplicações cognitivas da *Amazon Lex* disponibiliza ao desenvolvedor uma plataforma com interface para criação de aplicações de voz e texto. Este conjunto contém recursos avançados de reconhecimento automático

de fala ASR (*Automatic Speech Recognition*) e NLU (*Natural Language Understanding*) ao qual trata do entendimento de linguagem natural [AMAZON, 2018].

A plataforma cognitiva de inteligência artificial da *Microsoft Bot Framework* Azure disponibiliza para o desenvolvedor ferramentas para criação, implementação, teste e gerenciamento, por meio de estruturação modular e extensiva da SDK. Desse modo, o desenvolvedor terá como opção o uso de um ambiente estruturado ou ferramentas por linha de comando para criação do *bot*. Já existem SDKS para as linguagens de programação *c #*, *JavaScript* e *Typscrit* [AZURE, 2018].

A plataforma disponibiliza para testes um emulador com denominação (*Bot Framework Emulator*). O emulador é um aplicativo *desktop* que permite aos desenvolvedores a execução de testes locais ou remotos. Durante os testes é possível inspecionar as mensagens de envio e entrada por meio de solicitações e respostas *Json*. Esta análise tem como pré-requisitos a instalação local do emulador e também de um software de encapsulamento NGROK [AZURE, 2018].

Já a plataforma *Dialogflow* processa uma linguagem natural inserida por um usuário e as converte em intenções para o entendimento das linguagens de programação como *Node.js*, *Java* ou *C#*. Por meio dessa conversão é possível criar aplicações com ativação via voz para o *Google home*, *Google Assistente* e *Google Auto*. É possível afirmar que o que torna a *Dialogflow* uma ferramenta com diferenciais é a capacidade de processamento da linguagem natural por aprendizado de máquina e inteligência artificial, facilitando o desenvolvimento da interface [LEE, 2018].

O *Bluemix*, por exemplo, é uma plataforma de nuvem aberta da IBM que concede aos desenvolvedores de *web* e *mobile* a entrada no software IBM para integração, segurança, transações e outras funcionalidades [STIFANI, 2015].

Tal plataforma, fundamentada na tecnologia de código aberto do *Cloud Foundry*, colabora para com o desenvolvimento de aplicativos como *Platform as service* (PaaS). Os recursos do *Bluemix* englobam, por exemplo, o desenvolvimento de *back end* de *Java*, *mobile*, inspeção de aplicativos e recursos de parceiros de código aberto em um modelo como serviço na nuvem. O desenvolvimento desse projeto utiliza *Api Watson*, assistente que faz parte da plataforma *Bluemix*.

### **2.3 Inteligência Artificial: Algumas aplicações**

No Brasil, o Banco Bradesco realizou o desenvolvimento da inteligência artificial utilizando os serviços de Watson, recebendo essa ferramenta o nome de BIA (Bradesco Inteligência Artificial). Os clientes do banco podem usufruir da inteligência artificial por meio de um aplicativo, por um *chatbot*. Tal ferramenta é capaz de entender a linguagem natural e responder aos clientes. Essa evolução de Watson se deve ao fato do grande progresso dos algoritmos de aprendizado, podendo assim, até mesmo conversar com os clientes por telefone. [CAPUTO, 2017].

Em 2016, a Sky também começou a utilizar a tecnologia Watson no Brasil. A empresa de televisão por assinatura via satélite que conta com milhares de assinantes de banda larga em diferentes estados brasileiros consegue obter do Watson *feedbacks* necessários e ao mesmo tempo de forma rápida. O diretor de banda larga da Sky, Fernando Otani, enfatiza que o Watson verifica o que de fato é de relevância para a manutenção da qualidade da rede [MARZOCHI; VALIM, 2016].

O Hospital do Câncer gaúcho, Mãe de Deus, localizado em Porto Alegre, anunciou em 2017, por exemplo, que iria contar com a tecnologia Watson para amparar os médicos nas decisões quanto ao tratamento de seus pacientes. Essa tecnologia poderá indicar ao médico em um curto prazo de tempo – questão de segundos – métodos eficientes para tratamento das doenças, embasando-se em várias experiências e estudos do mundo todo.

Por meio desse *software* o médico alimenta o sistema com informações sobre o doente, informando, assim, a espécie do tumor, bem como detalhando em qual fase está a doença. A ferramenta disponibilizará, ainda, uma relação constando as melhores formas de tratamento. É importante ressaltar que tal ação não visa, de forma alguma, substituir profissionais da área, mas sim oferecer informações que contribuam para um tratamento mais assertivo e em tempo hábil [CAMBRICOLI, 2017].

Já na área da educação, deve ser destacada a escola de negócios *Saint Paul*, que em 2017 informou que iria disponibilizar uma plataforma de educação corporativa por assinatura que engloba o Watson com recursos de *e-learning*, vídeos e biblioteca. A plataforma que recebeu o nome de LIT pode ser acessada a qualquer momento por meio de aplicativo para celular, *tablet* ou *desktop*. Essa plataforma oferecerá material nas disciplinas de estratégia, finanças, gestão de negócios e marketing. Os discentes poderão, ainda, acessar conteúdos de dez MBAs, além de terem acesso também a mais

de mil atividades e uma biblioteca digital composta por sete mil livros [SORAIA, 2017].

Também na área da educação destaca o *Mr Turing*, uma ferramenta que usa a inteligência artificial para ensinar inglês. Pot meio de uma forma em que o *chatbot* interage com o usuário reorganizando o conteúdo de acordo com suas necessidades e baseando se no seu desempenho. A aplicação é disponibilizada no Facebook [DATAH, 2017].

Semelhante à *Apple*, a *Amazon* também possui inteligência artificial conhecida como Alexa, uma assistente virtual que transmite os comandos por meio de dispositivos. A tecnologia foi lançada em 2014, junto ao *Amazon encho*, uma caixa de som inteligente que responde aos comandos de voz [BHARGAVA, 2016].

Atualmente, Alexa realiza por meio de seus dispositivos, desde tarefas corriqueiras até tarefas que fazem diferença no dia-a-dia dos humanos como, por exemplo, ajustar temperatura, trancar portas, abrir portões, entre outras. Entretanto, o diferencial de Alexa é que ela pode estar em vários dispositivos ao mesmo tempo, controlando desde o carro até a geladeira [BHARGAVA, 2016].

Por fim, o exemplo da *Microsoft*, a qual lançou a Cortana como sua inteligência artificial para interação dos usuários com seus dispositivos, foi exibida pela primeira vez em *San Francisco* em uma convenção de desenvolvedores em Abril de 2014. Tem por objetivo a assistência de usuários do Windows 10, interagindo por meio de comando de voz ou mensagens. Assim como Siri a Cortana requer uma configuração inicial e aprende com base em suas experiências [BHARGAVA, 2016].

O desenvolvimento dessas soluções tecnológicas demanda, sobretudo, ferramentas que facilitem o processo de criação, bem como aplicações de computação cognitiva com recursos e funcionalidades que possibilitem a criação dos *chatbots*. Dentre as plataformas existentes, podem ser citadas algumas de referência no mercado como a Watson Assistente da IBM, a *Amazon lex da Amazon*, *Dialogflow* do Google e *Microsoft Bot Framework* da *Microsoft* [NATH, 2018].

### **3. Watson Assistente**

Para compreendermos o assistente Watson, é possível denomina-lo como um *software* de tecnologia cognitiva, desenvolvido pela IBM (*Internacional Business Machines*), o qual se baseia no aprendizado por meio da análise de informações. Assim, Watson é um

serviço com interações de APIs disponibilizado na plataforma de cloud (IBM). Essas interações possibilitam criar aplicações cognitivas utilizando processos de linguagem natural em termos PNL (*Natural Language Processing*) [IBM; AZRAQ; BRAVO; 2017].

O processamento de linguagem natural define-se como técnicas da computação para uma análise linguística com o objetivo de entender textos, sendo eles de qualquer idioma, gênero ou modo, os quais podem ser orais ou escritos. O entendimento desta linguagem natural possibilita a interação do chatbot (sistema computacional de conversação que interage com humanos por meio de linguagem natural) com o usuário [LIDDY, 2001].

O Watson, assim como o cérebro humano, é capaz de assimilar e responder embasando-se em uma abordagem semelhante à compreensão hierárquica humana, sendo que a análise estatística hierárquica é precisamente o que a mente humana faz ao solucionar possibilidades múltiplas fundamentadas na inferência estatística [KURZWEIL, 2015].

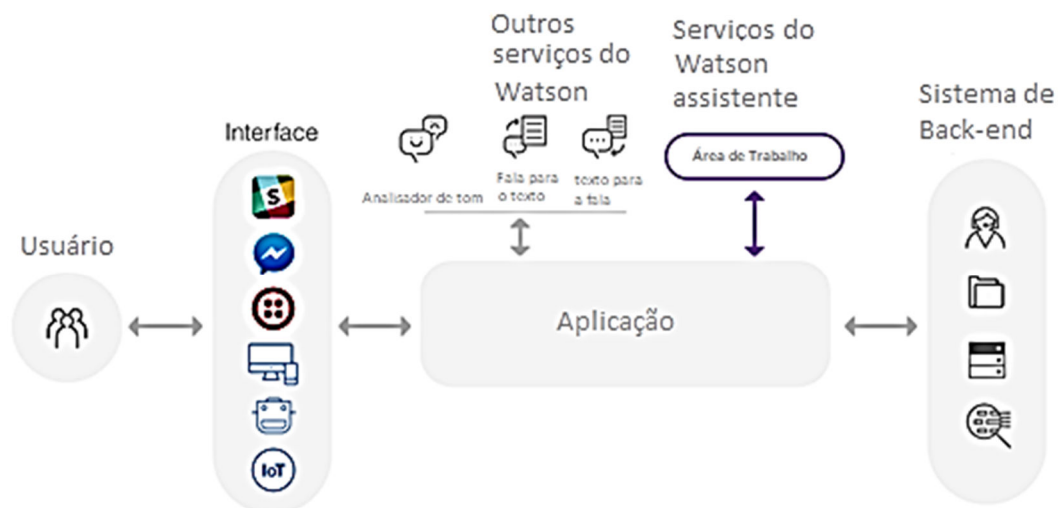
Partindo do pressuposto de que nenhum indivíduo é capaz de dominar toda a Wikipédia, a qual representa somente uma parte dos recursos que a ferramenta possui, o conhecimento do Watson, em vários sentidos, é bem mais amplo em comparação ao do ser humano. Em contrapartida, o ser humano consegue alcançar níveis conceituais em graus superiores, ainda que não seja de forma permanente [KURZWEIL, 2015].

É perceptível que o Watson evoluiu bastante e atualmente está disseminado numa nuvem composta por diversos servidores abertos IBM cloud, bem mais dinâmico, prático e percorrendo vários patamares de inteligência artificial no mesmo momento, sendo possível que pessoas o acessem de qualquer lugar do mundo utilizando notebooks, celulares, *desktops*, etc [KELLY, 2018].

Como o Watson se aperfeiçoa continuamente conforme os usuários o utilizam, ele se torna cada vez mais genial, uma vez que o conteúdo aprendido em uma dada instância pode ser deslocado para outras de forma rápida. Assim, esse tipo de inteligência artificial é considerado um conjunto de vários sistemas operacionais [KELLY, 2018].



Todo processamento cognitivo é conduzido pelo Watson sendo este consumido por uma API (*Application Programming Interface*), utilizando JSON (*Java Script Object Notation*), conforme exemplificado na Figura 1 [IBM, 2018].



**Figura 1. Fluxograma de aplicação IBM Watson Assistant [azraq et al., 2017].**

A combinação de aprendizado de máquina, compreensão de linguagem natural e das ferramentas integradas criam o fluxo de conversação. Estas rotinas seguem algumas referências, a saber:

1 - Autenticação é processada dentro de uma *Identity and Access Management(IAM)*;

2 - Na manipulação dos dados o Watson utiliza parâmetros especiais que são processados no *headers* em conjunto com a solicitação.

3 – Há utilização de códigos em HTTP para a indicação de êxito na conclusão do método e as tratativas de chamadas das exceções são geradas pelo Java SDK.

4 - Para processamento das respostas utiliza-se métodos de solicitações retornando o conteúdo.

5 - Usando o Java JDK é possível a execução síncrona e assíncrona dos métodos de serviços.

6 - Instâncias de serviços limitam o fluxo de taxas para solicitações de Api [IBM, 2018].

O serviço passou a ser conhecido mundialmente quando em 2011 foi apresentado na televisão americana. A ideia central era mostrar a surpreendente capacidade dos recursos. Na oportunidade, o Watson competiu com os dois maiores jogadores até aquele momento, Brad Rutter e Ken Jennings, e aproveitando-se de todos os seus recursos, conquistou a vitória, o que representou um fato histórico, já que uma máquina venceu o ser humano. O Watson acessava mais de 200 milhões de páginas da internet, formando sua própria base, preparando-se para responder aos mais diversos tipos de perguntas [KELLY, 2018].

Assim, o computador Watson foi construído em 2007 pela (*International Business Machines*), IBM visando ir mais adiante em relação ao nível de questionamentos, respostas, para avaliar e compreender a linguagem natural de maneira informatizada, sendo caracterizado, desta forma, como uma máquina cognitiva [FRIEDMAN, 2016].

#### **4. Estudo de caso**

Para o desenvolvimento do estudo de caso sobre o uso da inteligência artificial aplicada à educação, que visa auxiliar os estudantes na complementação do ensino, foi criada uma nova ferramenta, um chatbot intitulado Jessy que responderá questionamentos sobre o tema informática básicos.

##### **4.1. Justificativa**

Os alunos do ensino fundamental são jovens que cada vez mais estão conectados por meio do uso de celulares e computadores, em redes sociais, blogs e canais de vídeos. Frequentemente, estes são responsáveis por uma série de mudanças na área da tecnologia como, por exemplo, a criação de celulares e computadores com mais recursos.

Porém, há uma lacuna deixada pela falta de acesso a um conteúdo de informática básica nas instituições de ensino, que poderia contribuir para formação pessoal e profissional destes. Com isso, a dificuldade dos jovens em lidar com uma

simples formatação de texto, ou até mesmo saber qual é a função de uma determinada tecla do computador é evidente.

Apesar de ter toda essa tecnologia à disposição, esses jovens não conseguem utilizar esses benefícios em favor do enriquecimento educacional e profissional, sendo o uso dessa tecnologia geralmente voltado para marketing pessoal ou na construção de relacionamentos. Diante deste contexto, está sendo proposta a criação de um *chatbot*, um tutor robô que utilize uma linguagem de conversação capaz de envolver os jovens ao conteúdo programático.

Desse modo, o tutor utilizou a tecnologia da inteligência artificial para reproduzir um diálogo que aproxime a conversação humana, respondendo, assim, aos principais questionamentos da área de informática básica, mediante a apresentação de definições de temas moldados para a necessidade dos alunos, conceituando e exemplificando o conteúdo programático do curso.

#### **4.2. Criação do Tutor Jessy**

Para o desenvolvimento da Jessy, tutor do curso, foi necessária a definição do propósito para tal solução. Sendo assim, foram pesquisadas as principais dúvidas que os alunos do ensino fundamental teriam com relação ao tema informática básica. Uma outra pesquisa foi feita em instituições físicas e em plataformas que mestra o curso de informática básica para validar quais questionamentos o tutor responderia, além de orquestrar o que ele não responderia.

Acessando à plataforma *Bluemix*, após o cadastro de uma conta pré-configurada, foi selecionado o serviço de conversação, o Watson assistente, que utiliza o emprego de Machine Learning e algoritmos de inteligência artificial.

A utilização dos serviços do *Bluemix* propiciou todos os recursos necessários para construção do chatbot como: instâncias, memória por instância, banco de dados e serviço de monitoramento da aplicação.

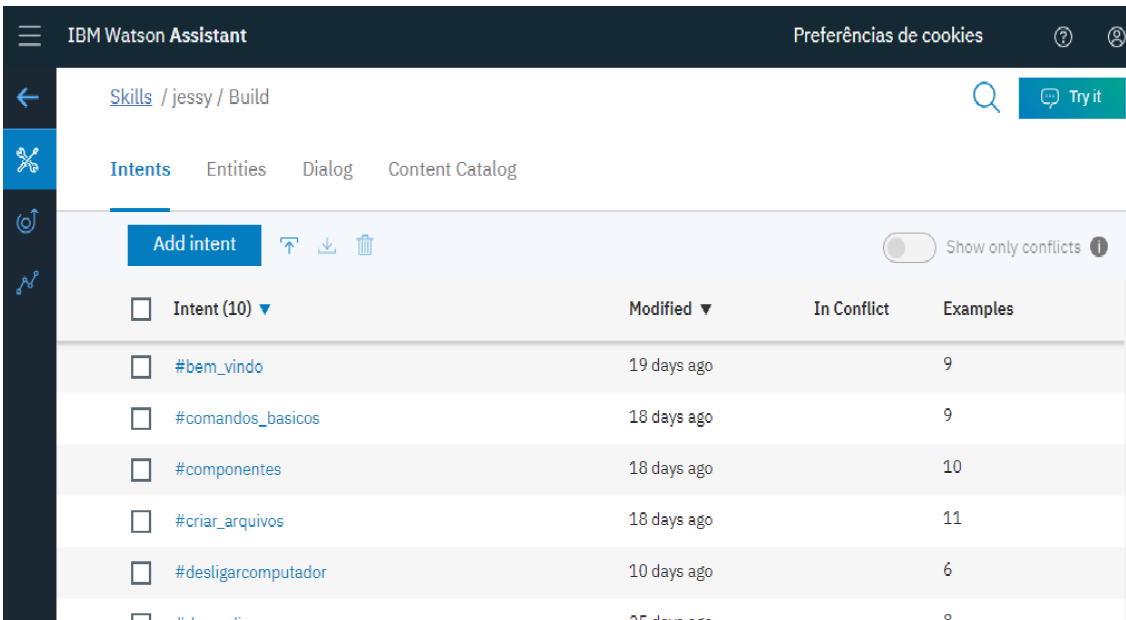
Durante o desenvolvimento do *chatbot* não foi necessária a programação via código, mas sim apenas os recursos de Watson.

Jessy tem em sua base de conhecimento respostas para os questionamentos realizados pelos usuários, desde que estes estejam dentro do contexto para o qual a

tecnologia foi criada. Caso o usuário faça uma pergunta fora do contexto, ela simplesmente muda de assunto ou sugere uma outra pergunta. Para o processo de construção da base de conhecimento do Watson foi preciso entender todo o processo ao qual o Watson é caracterizado como uma API utilizada para a criação de Bots.

A sua criação passa por três seções, a saber:

**1ª - Construção das Intenções:** A etapa, mostrada na Figura 2, é ajustada conforme a necessidade de entrada de quem a utiliza e implica em identificar o que o usuário quer por trás do questionamento realizado. Em cada intenção formulada é preciso inserir possíveis exemplos de como as pessoas que irão utilizar a ferramenta se manifestarão.

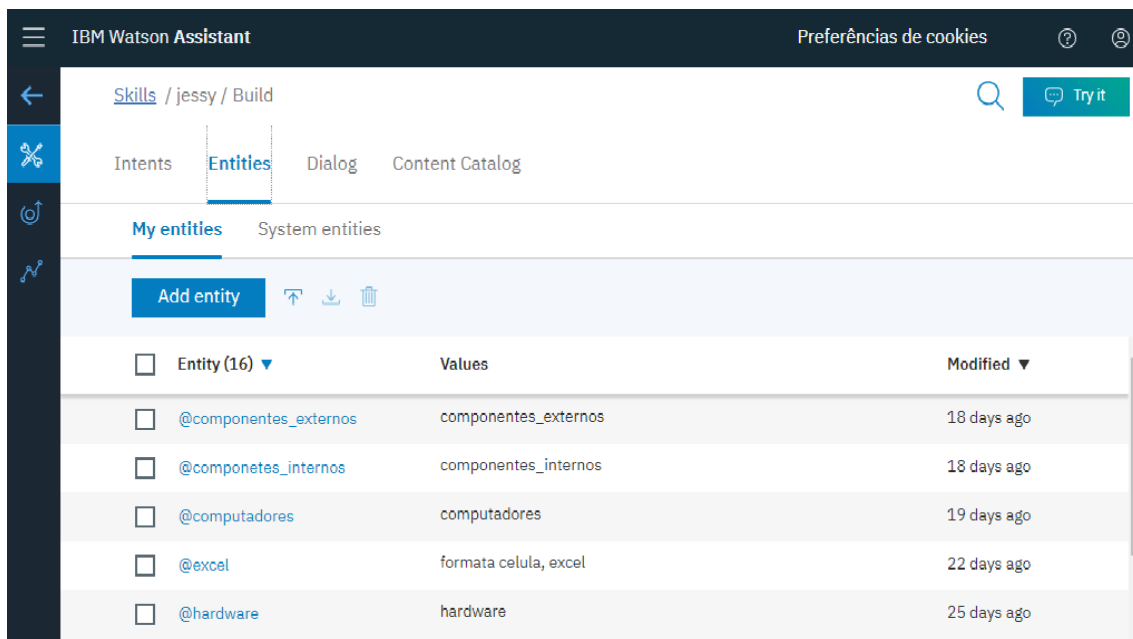


Intent (10)	Modified	In Conflict	Examples
<input type="checkbox"/> #bem_vindo	19 days ago		9
<input type="checkbox"/> #comandos_basicos	18 days ago		9
<input type="checkbox"/> #componentes	18 days ago		10
<input type="checkbox"/> #criar_arquivos	18 days ago		11
<input type="checkbox"/> #desligarcomputador	10 days ago		6
<input type="checkbox"/> #desnadir	25 days ago		8

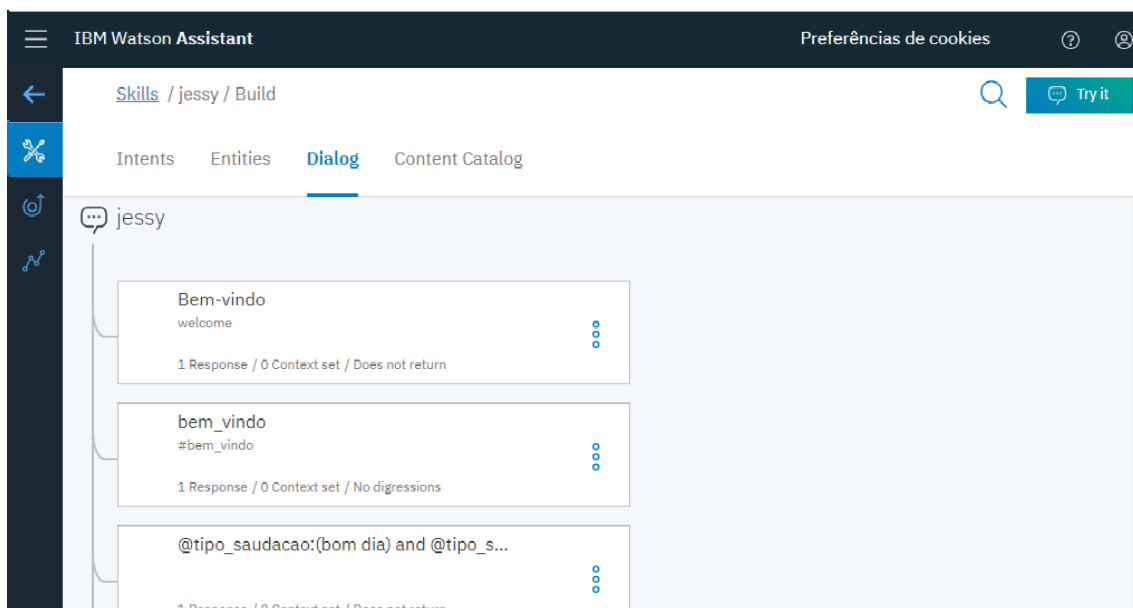
**Figura 2. Amostra de algumas Intenções criadas na Jessy [Autoria própria, 2018].**

Quanto maior a quantidade de exemplos cadastrados possibilitará à tecnologia identificar o que de fato a pessoa precisa, permitindo assim, um atendimento mais rápido e conseqüentemente mais assertivo.

**2ª - Formação das Entidades:** Nessa etapa, conforme mostrada na Figura 3, as Entidades tratam-se de uma subdivisão contida nas Intenções. Em cada intenção é cadastrada uma ou mais entidades, permitindo à ferramenta responder as perguntas dos usuários observando as entidades inseridas para uma determinada intenção.



**Figura 3. Exemplos de entidades cadastradas na Jessy [Autoria própria, 2018].**



**Figura 4. Demonstração do início do diálogo criado na Jessy [Autoria própria, 2018].**

Quanto maior a quantidade de entidades cadastradas para cada intenção, melhor será a interação com o usuário final, visto que a ferramenta poderá responder a diferentes formas que a mesma pergunta pode ser realizada.

**3ª - Criação dos Diálogos:** Na Figura 4 é criado o diálogo, que se refere ao fluxo da comunicação existente entre a ferramenta e o usuário final, visando responder, assim, às suas perguntas, como também possibilitando certificar se uma determinada intenção foi

identificada; caso a intenção for encontrada, uma resposta é devolvida. Caso contrário, a ferramenta solicita maiores esclarecimentos para o questionamento realizado, imitando, dessa forma, o comportamento humano, característico da inteligência artificial.

Conforme já mencionado anteriormente, para que aconteça este fluxo entre a ferramenta e o usuário final, são cadastradas rotinas que intercalam entre os nós criados. Caso tal nó seja compatível com a solicitação do usuário, o mesmo é ativado, mas caso não encontre nó compatível, o processamento é finalizado no último nó gerado pelo sistema *anything\_else*.

### 4.3. Construção da base de conhecimento: Jessy

O desenvolvimento de Jessy, posterior a sua publicação, permitirá ao usuário ter acesso a uma base de conhecimento que engloba questões pertinentes à informática básica, tendo em vista que o *chatbot* responderá às principais dúvidas dentro deste contexto: a) conteúdo do curso; b) comandos básicos; d) componentes do computador; e) sistemas operacionais; f) descritivas de informática; e) processamento do computador; f) hardware e software; g) configuração de arquivos Word, Excel.

Além disso, a importância da utilização de um diálogo seguindo um fluxo planejado, conforme ilustrado na Figura 5, atende uma situação em que o usuário irá manter o foco, até o fim do aprendizado. A figura 6 ilustra o fluxo de conversação entre o tutor e o aluno.

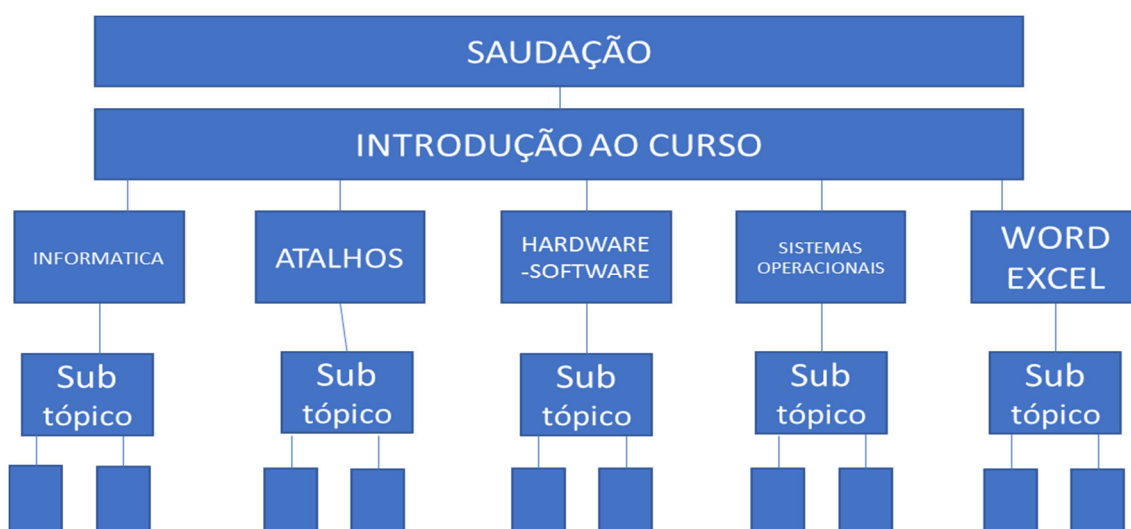


Figura 5. Fluxograma do curso de informática básica [Autoria própria, 2018].

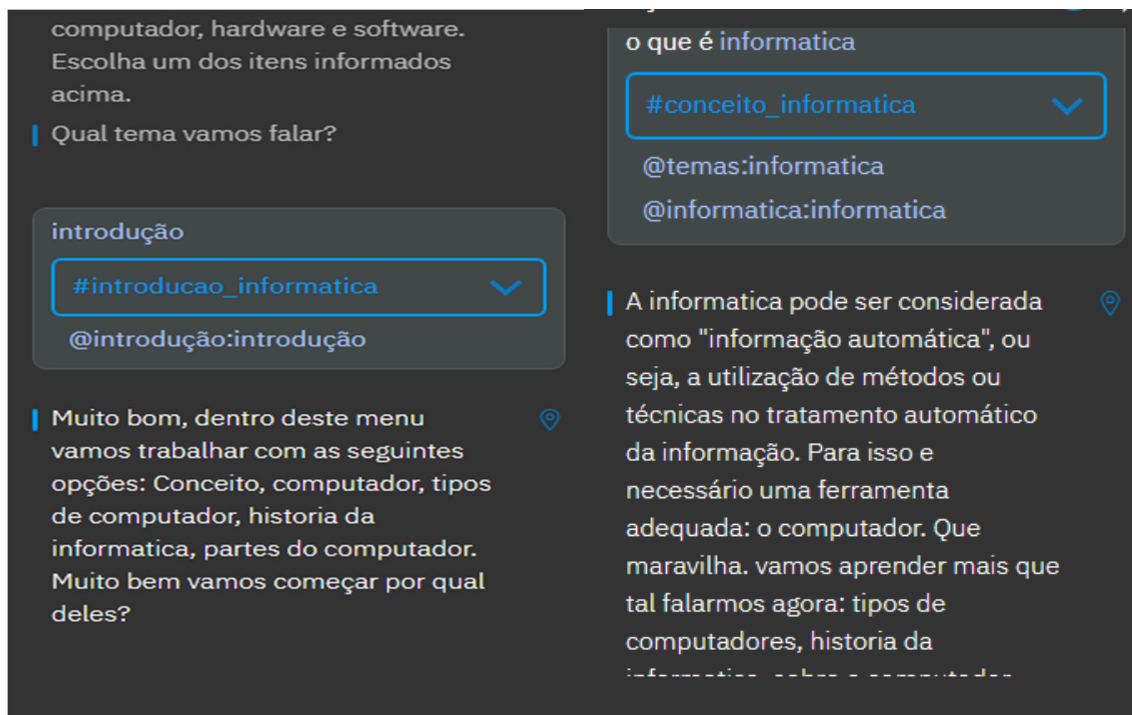


Figura 6. Diálogo entre o tutor e o aluno [Autoria própria, 2018].

#### 4.4. Análise de Resultado

A partir dos resultados adquiridos, é possível afirmar que, com o uso do tutor, os alunos passam a contar com mais um canal específico para busca de conhecimento, sem a necessidade de se ter uma pessoa fisicamente para esclarecimentos de dúvidas.

Uma vantagem observada ainda é que, apesar das restrições que o plano gratuito condiciona, foi possível ter uma solução que tenha um conteúdo conforme compõe o assunto informática básica, necessária para a criação do projeto.

Outra vantagem observada é que, durante o processo de desenvolvimento a metodologia utilizada para sua criação, foi condicionada a uma análise dos principais assuntos inerentes à informática básica, por meio de pesquisas em canais de referências como sites e estruturas físicas que mestra este tipo de curso, observando, para tanto, a defasagem dos assuntos, suas atualizações ao longo do tempo e principalmente sua importância para o conhecimento do usuário. Posteriormente a esta análise, foi condicionado quais módulos teriam maior importância neste aprendizado, levando-se em conta as dúvidas que surgem durante a execução.

Dentre as desvantagens destaca-se o fato de que nem todas as questões levantadas pelo usuário foram respondidas devido ao conteúdo programático, levando em conta que o *bot* não tem tamanha inteligência pela qual o homem se diferencia.

Outra desvantagem está relacionada ao custo de uso da Api, Watson assistente quando há necessidade de utilizar o plano standard ou premium.

A utilização do Watson assistente possibilitou a criação de uma ferramenta sem necessidade de codificação, sem montagem de estruturas físicas já que todas as suas funcionalidades se encontram disponíveis nas nuvens de forma gratuita, sendo este formato considerando o uso de até 10 mil chamadas API mês, limitando a quantidade de 5 áreas de trabalho, 25 entidades e 100 intenções no diálogo. Caso seja necessário um fluxo maior, há a possibilidade de um plano Standard, Premium ou Plus, observado o custo para o desenvolvimento.

O uso do Watson assistente na plataforma *Bluemix* em conta gratuita, possibilitou a criação de um fluxo de diálogo contendo 5 (cinco) tópicos principais. Esta junção possibilitou uma variação de 67 diálogos entre o tutor e o usuário, sendo estimado um tempo de 42 minutos para a realização do curso, e destacando que este teve alterações dentre os cursos realizados.

Para criar o diálogo que respondeu aos principais questionamentos foi necessário criar: 59 intenções e 9 entidades.

A utilização do Watson assistente possibilitou a criação de conta sem custos, sem codificação, sem montagem de estruturas físicas já que todas as suas funcionalidades se encontram disponíveis nas nuvens de forma gratuita, sendo este formato considerando o uso de até 10 mil chamadas API mês, e limitando a quantidade de 5 áreas de trabalho, 25 entidades e 100 intenções no diálogo.

## **5. Considerações finais**

Por meio do apresentado anteriormente neste texto, pode-se afirmar que a solução apresentada consegue atender as necessidades dos alunos em relação ao conteúdo programado, podendo este ser ampliado posteriormente. No entanto, as informações escolhidas permitem ao aluno uma visão ampla de conhecimento em informática.



Já com a utilização do *chatbot*, foi possível identificar alguns diferenciais que o curso ofereceu aos alunos, como, por exemplo o atendimento à individualidade de cada aluno, bem como aos seus objetivos em relação à busca do aprendizado e também a sua identificação com o formato do curso, dialogando.

Dentre os diferenciais, pode-se destacar a facilidade de poder interromper e recomeçar o processo quando necessário, partindo de um ponto no assunto que se tenha maior interesse, bem como em qualquer lugar que se tenha acesso à ferramenta.

As diretrizes nas respostas e questionamentos auxiliam muito no propósito da ferramenta, uma vez que se trata de um espaço inovador e propenso a uma aprendizagem rápida e dinâmica, com viabilidade e diferenciação de mercado.

Como proposta de trabalhos futuros, a criação de um maior fluxo de diálogo com o aluno, envolvendo uma maior quantidade de assuntos e demonstração de mídias para auxiliar no conteúdo faz-se pertinente. Assim, num momento posterior, o aluno poderá conduzir o curso por meio de comandos de voz; mantendo, assim, a linha de diálogo que foi apresentada neste trabalho.

## Referências

AMAZON, Disponível em: < <https://aws.amazon.com/pt/lex>> Acesso em: 04 de Novembro de 2018.

AZRAQ, A.;AZIZ,H;NAPPE,N; BRAVO, CR;SRI, L. **Building cognitive applications with IBM Watson services**: Volume 2 conversation,redbooks, 2017. Disponível em <<http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg248394.pdf>> Acesso em: 04 out, 2018.

AZURE, Microsoft Bot Framework. Disponível em: < <https://dev.botframework.com/>> Acesso em: 08 de Novembro de 2018

BHARGAVA, Madhur. **Alexa Skills Projects**: Build exciting projects with Amazon Alexa and integrate it with Internet of Things. Birmingham B3 2PB, UK: Packt Publishing, 2016.

CAMBRICOLI, Fabiana. Computador vai recomendar melhor tratamento para pacientes com câncer. **Jornal O Estado de São Paulo**, 24 de julho de 2017. Disponível em: < <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,computador-vai-recomendar-melhor->

tratamento-para-pacientes-com-cancer,70001830660 > Acesso em 03 de outubro de 2018.

CAPUTO, Victor. **Bradesco usa inteligência artificial no atendimento a clientes.** Revista Exame, 19 de julho de 2017. Disponível em: < <https://exame.abril.com.br/tecnologia/bradesco-usa-inteligencia-artificial-no-atendimento-a-clientes/> > Acesso em 02 de outubro de 2018.

DATAH<<https://www.datah.com.br/single-post/2017/06/09/Bot-Mr-Turing-ensina-ingl%C3%AAs-pelo-Facebook-Messenger>> Acesso em 07 de outubro de 2018.

DIALOGFLOW. Disponível em: < <https://dialogflow.com/docs> > Acesso em 30 de outubro de 2018.

DOMINGOS, Pedro. Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações. São Paulo: Novatec, 2017.

FAVA, Rui. **Educação para o século 21: a era do indivíduo digital.** São Paulo: Saraiva, 2016.

FAVA, Rui. **Trabalho, educação e inteligência artificial a era do indivíduo versátil.** Porto Alegre: Penso, 2018.

FRIEDMAN, Thomas L. **Obrigado pelo atraso: um guia otimista para vencer na era da velocidade.** Coimbra/Portugal: Conjuntura Actual Editora, 2016.

GEBRAN, Maurício Pessoa. **Tecnologias educacionais.** Curitiba: Iesde, 2009.

IBM, <<https://console.bluemix.net/apidocs/assistant?language=node> > Acesso 15 de Novembro de 2018.

IBM, O que IBM Cloud pode fazer para seu negócio? Disponível em: < <https://www.ibm.com/br-pt/marketplace/cloud-platform> > Acesso em: 29 de setembro de 2018.

IBM, <<https://console.bluemix.net/apidocs/assistant?language=node> > Acesso 15 de Novembro de 2018.

IBM, Disponível em: <<https://www.ibm.com/watson/about/index.html> > Acesso em 25 de setembro 2018.

JOLY, Maria Cristina Rodrigues Azevedo. **A tecnologia no ensino:** implicações para a aprendizagem. 1ª ed. São Paulo: Casa do psicólogo, 2002.

KELLY, Kevin. **Inevitável [recurso eletrônico]:** as 12 forças tecnológicas que mudarão o nosso mundo. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

KENSKI, Vani Moreira. **O novo ritmo da informação.** 3. ed. São Paulo: Papirus, 2007.

KURZWEIL, Ray. **Como criar uma mente:** os segredos do pensamento humano. São Paulo: Aleph, 2015

LEE, Henry. **Voice User Interface Projects:** Build voice-enabled applications using Dialogflow for Google Home and Alexa Skills Kit for Amazon Echo. Packt Publishing Ltd, 2018.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva.** São Paulo: Loyola, 1998.

LIDDY, Elizabeth D. Liddy, Natural Language Processing, Syracuse University, School of Information Studies.2001

LIMA, Isaiás; PINHEIRO, Carlos A. M. **Inteligência artificial.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

MARZOCHI, Roger; VALIM, Carlos Eduardo. **Mundo digital:** elementar meu caro Watson. Revista ISTOÉ Dinheiro, 28 de outubro de 2016. Disponível em:

NATH, Jhilm, Disponível em: <<https://chatbotsmagazine.com/identifying-the-platform-for-your-chatbot-312e46ef9e8a>> Acesso em 15 de outubro 2018.

NORVING, Peter; RUSSELL, Stuart. Inteligência artificial: Trad. 3. Ed, 2003.

OLIVEIRA, Solange. O Algoritmo Mestre: Como a busca pelo algoritmo de Machine Learning definitivo recriará o nosso mundo. São Paulo: Manole Ltda, 2003.

RIBEIRO, Ana Elisa et al. **Linguagem, tecnologia e educação**. São Paulo: Peirópolis, 2012.

RIBEIRO, Arilda Inês Miranda; MENIN, Ana Maria da Costa Santos. **Formação do Professor**. São Paulo: Arte e Ciência, 2001.

SANTOS, Eliete Correia dos; SOUZA, Fábio Marques de; SOUSA, Kelly Cristina de. **Tecnologias educacionais e inovação: diálogos e experiências**. 1ª ed. Curitiba: Appris, 2016.

SIRI. Disponível em: < <https://www.apple.com/br/siri/>> Acesso em: 06 de Novembro de 2018.

STIFANI, Raffaele. **IBM Bluemix: the cloud platform for creating and delivering applications**. 1ª ed. IBM Redbooks, 2015.

YOSHIDA, Soraia. Saint Paul lança plataforma de ensino com Inteligência artificial IBM Watson. **Revista Época Negócios**, 14 de novembro de 2017. Disponível em: < <https://epocanegocios.globo.com/Carreira/noticia/2017/11/saint-paul-lanca-plataforma-de-ensino-com-inteligencia-artificial-ibm-watson.html> >. Acesso em 02 de outubro de 2018.