

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE CHATBOT PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS

Alexia Zoppo
Pablo Deivid Valle

Universidade Federal do Paraná, Curitiba

alexiazoppo@ufpr.br

pablo.valle@ufpr.br

Resumo. A presente pesquisa visa compreender e avaliar os benefícios da aplicação de um chatbot para otimização de processos industriais - aumentando a capacidade produtiva, diminuindo retrabalho e auxiliando na tomada de decisão em tempo real. Para o presente estudo, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, adotou-se como procedimento metodológico a Design Science Research a fim de auxiliar o pesquisador no desenvolvimento do chatbot. Apresenta-se como principais resultados da pesquisa prós e contras de diferentes plataformas de desenvolvimento de chatbot bem como escolhas e justificativas de métodos para processamento de linguagem natural, mais especificamente Word Embeddings e Word2Vec. Destaca-se ainda possibilidades de contexto e utilização da tecnologia no setor industrial. Por fim, a presente pesquisa pretende apontar novos caminhos a serem seguidos para a continuidade do desenvolvimento e da aplicação de novas tecnologias visando acelerar a transformação digital do parque fabril.

Palavras chave: Chatbot, Otimização, Processos Industriais, PLN, Word Embeddings

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, o desenvolvimento e avanço tecnológico levaram a imensuráveis mudanças no contexto econômico, social e político. O acrônimo VUCA – termo que sintetiza a realidade altamente disruptiva e com enorme magnitude de mudanças- foi utilizado pela primeira vez em expedições militares dos Estados Unidos na década de 90 e representava a realidade caótica da época. Atualmente, entretanto, ressignificou-se o termo, que é utilizado para referenciar o ambiente competitivo da economia digital (BENNETT; LEMOINE, 2014) - com mudanças tecnológicas e novos padrões industriais. O uso da máquina para substituir parcial ou integralmente o trabalho feito, anteriormente, somente por humanos levou à redução do tempo e do custo de produção, além de impactar, também, sistemas de informação e controle de bases de dados. Nesse contexto, fica nítido que adequar-se aos padrões tecnológicos impostos pelo mundo VUCA é essencial, sendo, então, de fatídica importância e relevância para as empresas incluir, no processo produtivo, o uso de novas ferramentas e tecnologias: que não se caracterizam mais apenas como facilitadores, mas sim como importantes aliados da produção e do desenvolvimento. Acredita-se que aumentando a conectividade, ou seja a comunicação de forma mais rápida, acelere esses processos.

Considerando tal cenário - no qual a busca pela maximização de resultados é um importante e indispensável pilar para manutenção da competitividade- explorar estratégias para que tal potencialização ocorra deve ser parte integrante do cotidiano das empresas bem como ser considerada pauta importante para gestão. Segundo Tubino (2009), o planejamento estratégico busca maximizar os resultados das operações e minimizar os riscos nas tomadas de decisões. O autor ainda ressalta que no planejamento estratégico da produção “estarão associadas às políticas de operações das diversas áreas funcionais da empresa, consolidando as estratégias corporativas e competitivas”. (TUBINO, 2009)

Uma possibilidade de adequação tecnológica, exigida pelo mundo VUCA e requisitada pelas empresas, é o uso de chatbot para centralização de informações e suporte à tomada de decisão. Essa tecnologia se refere a programas que, por meio da Inteligência Artificial, simulam conversas e automatizam processos e atividades repetitivas. Com o crescimento do uso desse tipo de ferramenta, tal aplicação passou a ser considerada uma nova forma de comunicação, que complementa ou substitui outras maneiras de acesso à informação por meio do oferecimento de respostas diretas a perguntas realizadas pelo usuário (JACOB JR et al, 2011). Fator que evidencia ainda mais a transformação tecnológica contemporânea: a comunicação, que antes se restringia à face a face, à escrita e depois até mesmo ao telefone, na atualidade, pode ser realizada por redes sociais, videochamadas e outras tecnologias como chatbot e assistentes virtuais.

Devido aos avanços sociais e tecnológicos relacionados à Inteligência Artificial, os bots estão sendo aprimorados e cada vez mais desempenham funções humanas como comunicação, raciocínio, aprendizagem e reconhecimento de padrões e comportamentos, podendo, portanto, se tornar importantes aliados de conteúdo de interação. Por consequência, vários setores da sociedade - como o industrial - apresentaram crescente interesse em sistemas com IA operante. Essa demanda progressiva tem gerado um aumento no número de pesquisas e aplicações relacionadas ao tema.

1.1 Problema de pesquisa

Atualmente o uso de chatbot é muito difundido em questões relacionadas ao relacionamento com o cliente e negócios digitais, sendo uma importante ferramenta de marketing. A presente pesquisa, entretanto, visa estudar a possibilidade de aplicação dessa tecnologia com outro viés: centralização de informações e suporte a tomada de decisões para empresas que queiram difundir o uso de tecnologias 4.0 nos processos. Para um melhor entendimento deste ambiente, levantou-se a questão ‘como desenvolver um chatbot que possa ser aplicado nas indústrias a fim de aumentar a produtividade e centralizar informações antes dispersas em diversas bases de dados?’, tendo o chatbot como objeto a ser estudado no contexto de indústria 4.0.

1.2 Objetivos

O presente artigo visa estudar propostas de aplicação de chatbot para otimizar processos e aumentar ganhos dentro de empresas e instituições. Dessa maneira, define-se como sendo o principal objetivo dessa aplicação tecnológica melhorar sistemas produtivos e sistemas de informação bem como aperfeiçoar processos e diminuir retrabalhos. Para tal, estuda-se como o chatbot pode auxiliar reduzindo, por exemplo, estoques e tempo e melhorando a performance geral da produção.

Fica claro, portanto, a relevância do presente estudo, que almeja um maior entendimento das possibilidades de aplicação dessa tecnologia como forma de auxiliar processos, trazer melhorias contínuas e aumentar os níveis de produtividade e qualidade da produção.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O termo “Indústria 4.0” surgiu na Alemanha e se refere ao uso difundido de diversas tecnologias – como Internet das Coisas (do inglês, Internet of Thing IoT), manufatura aditiva, Digital Twins, Big Data- para automatizar processos e facilitar sistemas produtivos. Esse conceito, entretanto, ainda não está consolidado e apresenta diversas definições divergentes (REISCHAUER, 2018). Apesar da inconsistência descrita por Reischauer (2018), algumas definições são importantes para o desenvolvimento da presente pesquisa. Zhou (2017) define Indústria 4.0 como um processo de manufatura integrado, adaptado, otimizado, orientado a serviços e interoperável.

De maneira complementar, Khan et al (2017) afirma que o conceito é baseado em seis principais pilares, sendo eles:

- 1- Interoperabilidade: capacidade de comunicação entre os diversos sistemas
- 2- Virtualização: capacidade de visualizar os processos de forma virtual permitindo simulações e visualizações mais amplas
- 3- Descentralização: capacidade de diferentes sistemas em tomar decisões em tempo real sem a necessidade de obrigatoriedade de um comando central
- 4- Capacidade em tempo real: capacidade de coleta e análise de dados em tempo real como meio de detectar falhas e tomar decisão para soluções de problemas
- 5- Serviços orientados: arquitetura orientada a fim de facilitar a tomada de decisão
- 6- Modularidade: capacidade de adicionar novas máquinas em sistemas de forma rápida sem a necessidade de alterar o sistema atuante

Inferre-se, portanto, que o termo Indústria 4.0 designa a capacidade de aplicar diferentes tecnologias a fim de desenvolver sistemas produtivos dinâmicos, flexíveis e de alta capacidade. O termo ainda descreve uma tendência para o crescente uso de tecnologias de informação e automação no ambiente industrial (LAGERMANN, WAHLSTER, HELBIG, 2013). Nesse contexto, destaca-se ainda o termo de Business Intelligence (BI), que busca a gestão em tempo real por intermédio de uma plataforma que conecta vertical e horizontalmente a cadeia de geração de valor da organização. Negash e Gray (2008) ainda definem BI como sendo um sistema integrado de coleta de dados, armazenamento de dados e gestão do conhecimento com análise para avaliação de informações corporativas e competitivas complexas para a apresentação de planejadores e tomadores de decisão. Ainda segundo os autores, o objetivo sumário é aprimorar a pontualidade e a qualidade da contribuição para o processo de tomada de decisão. Servindo, portanto, como Sistemas de Apoio à decisão (SADs). Fica claro, portanto, a constante busca por maneiras de se diferenciar no mercado e melhorar a qualidade de toda cadeia produtiva por meio da eficácia operacional.

No contexto de gestão da qualidade, assegurar que os processos produtivos estão sendo feitos de maneira padronizada e com embasamento teórico é essencial. Devido a demanda, surgiu a Organização Internacional de Normalização (ISO), que objetiva assegurar a padronização de diferentes processos. Objetivando a diminuição dos custos e visando a excelência, a ISO 9000 propõe normas para sistemas de gestão da qualidade (SGQ) dentro das organizações. Como consta na documentação da norma, a ISO 9000 ainda define um SGQ bem definido se baseando em conceitos fundamentais, princípios e processos estabelecidos. O objetivo desta certificação é a busca por um diferencial estratégico almejando, assim, a redução dos níveis de estoque, qualificando colaboradores, melhorando constantemente os produtos ofertados e incorporando avanços tecnológicos.

Como exemplo de tecnologia que pode ser aplicada e desenvolvida no contexto de Indústria 4.0 e embasada na ISO 9000 que propõe a incorporação de avanços tecnológicos na cadeia produtiva, destaca-se os chatbots, que de acordo com

Khan e Das (2018), é um programa de computador que processa a linguagem natural inserida por um usuário e que gera respostas relativas e inteligentes (vide fig. 1). Nesse contexto é relevante ressaltar que os chatbots são divididos em duas categorias, os baseados em regras – que funcionam através de comandos específicos pré-determinados e não há aumento automático da capacidade interativa- e os baseados em inteligência artificial – que utilizam de diversos métodos, algoritmos e técnicas para se tornarem inteligentes e compreenderem frases e intenções não definidas anteriormente, aumentando, conforme o número de interações, a capacidade de interação. (CRUZ et. al., 2018). Para o presente estudo, com o objetivo de atender as premissas iniciais de desenvolvimento de um chatbot aplicável ao setor industrial e reconhecendo as restrições de uso de um chatbot baseado em regras, optou-se por estudar a aplicação de uma tecnologia inteligente, com capacidade de aprendizado de máquina.

Figura 1: Exemplo Chatbot



Fonte: Função Sistemas, 2018

Para a presente pesquisa, com fins metodológicos, também optou-se por adotar a definição de Chatbot de Ciechanowski et al. (2018) por se tratar de uma definição mais ampla e sem restrições rígidas de funcionamento. Os autores afirmam que o termo se refere a um programa de software que interage com os usuários utilizando linguagem natural. Fica em aberto, então, quais serão os tipos de usuário que o bot estará apto para interagir (podem ser seres humanos ou outras máquinas) e também não há restrição quanto aos input e output a serem entregues ou recebidos - contanto que sejam em linguagem natural.

Para que seja possível a interação entre humanos e máquinas é necessário que haja um processamento de linguagem, que é responsável por transformar a linguagem humana em códigos capazes de serem interpretados por máquinas.

Nesse sentido, o Processamento de Linguagem Natural (PLN) lida com questões voltadas à linguagem. Segundo Ibaños e Pail (2015), o termo, como componente da Inteligência Artificial e da Linguística, surgiu com o propósito de estudar a linguagem natural a fim de utilizá-la posteriormente como meio de comunicação entre seres humanos e máquinas. Para Vieira e Lima (2001), PLN se caracteriza como a construção de programas capazes de interpretar e gerar informações fornecidas em linguagem natural. Ainda segundo os autores, o processamento da língua natural necessita de vários subsistemas para que seja possível verificar diferentes aspectos da língua como sons, sentenças, palavras e discursos nos níveis estruturais de significado e de uso.

Quando se analisa o processamento da linguagem natural, percebe-se que é uma área de estudo voltada para a construção e desenvolvimento de softwares e sistemas computacionais (OTHERO, 2006). Para a presente pesquisa, como método de PLN optou-se por utilizar o Word Embeddings. Nesse método, as palavras são transformadas em vetores que são, posteriormente, representados em um espaço euclidiano, tentando capturar as relações semânticas entre as palavras como relações geométricas no espaço euclidiano (ALEKSEEV, NIKOLENKO, 2017).

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, possui como procedimento metodológico o Design Science Research (DSR), terminologia que tem sido classificada como um método condutor de pesquisas de cunho tecnológico – como, por exemplo, o desenvolvimento de um chatbot- constituindo-se em uma abordagem que, quando bem aplicada, produz rigor científico efetivo (LACERDA et. al., 2013). Segundo Hevner et al. (2004), a DSR deve produzir um artefato viável em forma de uma construção, um modelo, um método ou uma instanciación, e seu objetivo é desenvolver soluções baseadas em tecnologias para problemas importantes e relevantes para empresas e instituições.

Além disso, ainda segundo os autores, para ser considerado efetivo, a DSR deve fornecer contribuições claras e verificáveis.

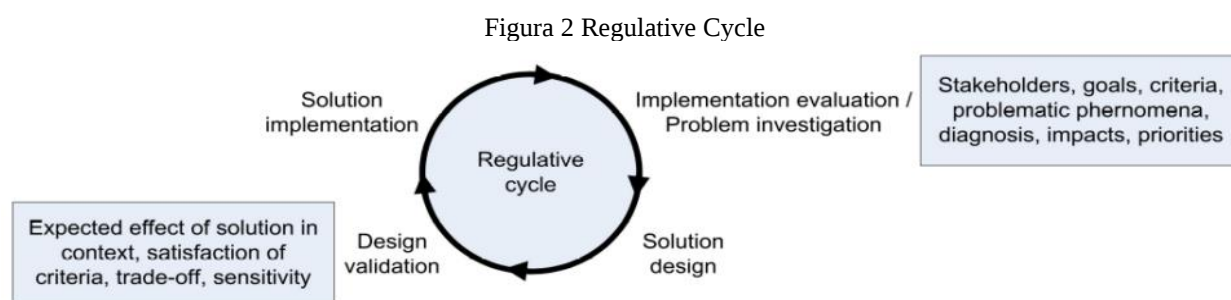
Segundo Romme (2003), a Design Science é encarregada por conceber e validar sistemas que ainda não existem por meio da criação, recombinação ou alteração de produtos, processos, softwares ou métodos a fim de melhorar situações do cotidiano.

Ressalta-se ainda que Design Science (DS) é a base epistemológica do estudo do artificial (SIMON, 1996), e a DSR é o método que fundamenta e operacionaliza a pesquisa quando o objetivo a ser alcançado é um artefato ou uma prescrição (MYERS e VENABLE, 2014). Optou-se pela escolha dessa metodologia visto que a Design Science Research é capaz de auxiliar o pesquisador na geração de conhecimento teórico durante o processo de concepção do artefato – que deve ser inovador e solucionar problemas do mundo real.

No que tange ao rigor e relevância do método em questão, fatores indispensáveis para avaliação e validação de pesquisas científicas, Henver et al. (2004) indicam sete diretrizes que avaliam uma pesquisa utilizando o método DSR:

- 1- Projeto de um Artefato
- 2- Relevância do Problema
- 3- Avaliação do Projeto
- 4- Contribuições da pesquisa
- 5- Rigor da pesquisa
- 6- Projeto como processo de pesquisa
- 7- Comunicação da pesquisa

Como citado anteriormente, em DSR o guia da pesquisa é o problema prático, sendo assim, como forma de padronizar as pesquisas e as construções dos artefatos, estabeleceu-se um fio condutor, chamado, por Wieringa (2009) de “ciclo regulador” (figura 2).



Fonte: Wieringa, 2009

O ciclo se inicia com a investigação do problema - de natureza teórica que se baseia na busca de informações acerca do problema como forma de entendê-lo sem a necessidade, nesse primeiro momento, de gerar soluções para mudá-lo. A etapa seguinte, por sua vez, é nomeada de desenvolvimento de solução, que se caracteriza pelo enfrentamento do problema por meio da definição de estratégias que possam vir a solucionar o problema definido na primeira etapa do processo. A validação do projeto, terceira etapa do ciclo regulador, se baseia na construção de conhecimento, ou seja, nessa etapa o pesquisador analisa e pondera os potenciais resultados da implementação bem sucedida do projeto idealizado. A quarta etapa se refere a implementação, processo totalmente prático, que é seguido pela quinta e última etapa do ciclo: avaliação da implementação, que tem como objetivo gerar conhecimento científico a partir da pesquisa realizada.

4. RESULTADOS OBTIDOS

A presente pesquisa visa estudar o desenvolvimento e possibilidade de aplicação de um chatbot no setor industrial a fim de automatizar determinados processos e centralizar informações dispersas em diversas bases de dados, atuando, portanto, para auxiliar a tomada de decisão em tempo real - garantindo a excelência no processo, otimizando tempo e permitindo focar-se no produto ou serviço final. Objetivos esses que vão auxiliar na redução de estoques, adequando volumes e variedades à demanda e às demais condições de mercado, na diminuição de tempos de processamento como tempo de ciclo (tempo para produção de uma unidade de produto) bem como no aumento da capacidade de produção. Ressalta-se ainda que, com estudo da aplicação do chatbot, espera-se conferir se houve otimização de processos industriais e validar o uso dessa tecnologia por meio da verificação e análise das melhorias obtidas.

Para a tomada de decisão, Andrade (2009) frisa a necessidade de se ter conhecimento amplo do caso e do levantamento preciso dos dados. Enfatiza-se, portanto, que para definição dos objetivos do desenvolvimento do chatbot, fez-se um estudo preliminar, desenvolvendo-se um diagnóstico inicial, para entender as demandas de mercado e as dores enfrentadas nas organizações (primeira etapa do “ciclo regulador”, definido por Wieringa (2009)). Nessa etapa, observou-se a crescente demanda por soluções de integração de base de dados - informações de diferentes temas, línguas e filiais se encontram em diversas bases de dados. Sendo assim, desenvolver uma tecnologia que centralize as informações e

possibilite uma rápida consulta ao dado, auxiliaria na tomada de decisão bem como facilitaria na consulta a essas informações anteriormente dispersas em diversas bases de dados.

Além dessa etapa inicial, ainda faz-se necessário considerar a importância da criticidade do processo, para que de fato se canalize esforços para solucionar problemas com relevância para a empresa e seus processos industriais. Identificar os processos considerados críticos significa dar importância devida a atividades que necessitam aperfeiçoamento, não gastando energia para atividades que não significam, de fato, dores dentro da organização. Depois de confirmar a criticidade do processo e de compreender quais soluções a aplicação de tal tecnologia poderia gerar, iniciou-se, de fato, a pesquisa para o desenvolvimento da ferramenta.

Como procedimento inicial, realizou-se um estudo sobre as principais plataformas de desenvolvimento de bot, a fim de embasar a escolha e possibilitar a criação de uma tecnologia de qualidade e que de fato possa ser aplicada e usada por empresas e instituições. A pesquisa inicial, realizada em ferramentas de pesquisa, sobre as principais plataformas do mercado, resultou em 9 alternativas:

- 1- Watson Assistant
- 2- Olivia
- 3- Blip
- 4- Neurologic
- 5- Power Virtual Agents
- 6- Manychat
- 7- MobileMonkey
- 8- Botsify
- 9- WAVY

Para a escolha da plataforma que mais se adequasse às especificações e objetivos do presente estudo, analisou-se as características de cada uma, de forma criteriosa, a fim de entender os principais prós e contras de sua utilização. Em um primeiro momento, invalidou-se os serviços pagos, visto que um dos requisitos iniciais era achar plataformas que possibilitassem o desenvolvimento satisfatório de um bot de forma gratuita. Por se tratarem de sistemas gratuitos mais simples, as alternativas 7, 8 e 9 foram desclassificadas. Dando continuidade às pesquisas, ainda observou-se que a plataforma Neurologic tinha suas ferramentas muito voltadas ao serviço de Marketing, sendo assim, por não se enquadrar nos objetivos e anseios da presente pesquisa, também foi desclassificada. Posteriormente, descartou-se a possibilidade de uso da Manychat, visto que o serviço atua somente nos canais do Facebook, não se enquadrando nas especificações do projeto.

Para a segunda etapa do processo de escolha da plataforma, as 4 alternativas restantes foram criteriosamente analisadas (Watson Assistant, Olivia, Blip e Power Virtual Agents). Objetivando escolher a melhor opção para o presente projeto, elencou-se as principais características de cada uma (tabela 1).

Tabela 1: Principais características das plataformas de desenvolvimento de Chatbot

Watson Assistant:	Possibilidade de plano gratuito Uso de Processamento de Linguagem Natural Inteligência Artificial e Machine Learning Interface amigável para programação Open Source Limite de uso mensal Limitações quanto a exportação de dados
OLIVIA:	Possibilidade de plano gratuito Uso de Processamento de Linguagem Natural Inteligência Artificial e Machine Learning Possibilidade de usar comandos por voz Interface amigável para programação Fully open source Necessidade de instalação Pouca disponibilidade de recursos em português
Blip:	Possibilidade de plano gratuito Possibilidade de trabalhar com várias pessoas no mesmo projeto Aplicação em diversos canais Inteligência Artificial

	Ferramenta de Linguagem Externa Interface amigável para programação Open source Disponibiliza SDKs Possui extensões dentro da plataforma
Power virtual agents	Inteligência Artificial Interface amigável para programação Facilidade de integração de canais Open source Possui um conjunto abrangente de análises que mostram os principais indicadores de desempenho do seu bot

Fonte: autor

Por possuir aplicabilidade em diversos canais, possibilitar o uso de ferramentas de linguagem natural externa e possuir extensões dentro da plataforma como meio de auxiliar a programação e contribuir para o desenvolvimento de um chatbot mais completo, escolheu-se, em um primeiro momento, a plataforma Blip. Destaca-se, entretanto, a não obrigatoriedade de utilização de apenas uma plataforma no decorrer da pesquisa. Caso perceba-se a necessidade de mudança de estratégia e, conseqüentemente, de plataforma, poderá fazer-se a troca sem complicações metodológicas ou com implicações negativas para o presente estudo.

Posterior entendimento das principais funcionalidades de cada plataforma, fez-se necessário aprofundamento na área de Processamento de Linguagem Natural. Como supracitado, o chatbot a ser desenvolvido deve ser inteligente, ou seja, ter a capacidade de aprender sozinho com base no banco de dados fornecido. Dessa maneira, entender diferentes métodos de PLN torna-se indispensável. Minerar dados do tipo texto é um método interdisciplinar que envolve áreas como recuperação de informação, aprendizagem de máquina, estatística, linguística computacional e mineração de dados. Cada uma delas, ou suas intersecções, é usada para transformar o texto fornecido em um formato que a máquina possa processá-lo. Nesse sentido, PLN tem como objetivo sumário promover um nível mais alto de compreensão da linguagem natural por meio de recursos computacionais. (MACHADO et. al, 2010).

Segundo estudo realizado por Santos et al. (2014), consegue-se perceber as principais vantagens e limitações de técnicas de PLN e mineração de dados (vide tabela 2).

Tabela 2. Vantagens e limitações

Nome	Vantagem	Limitação
<i>Stemming</i>	Redução do tamanho de dados textuais	Pouca clareza e necessidade de maior investigação
Vetores	Bons resultados para termos hiperônimos	Pouco eficiente para contextos genéricos
Raciocínio Baseado em Casos	Aprendizagem incremental	Muitos recursos requeridos
<i>Term Connection</i>	Ênfase na semântica	Não identificado
Teoria da Possibilidade	Boa performance	Dados esparsos
<i>Latent Semantic Indexing</i>	Lida com imperfeições da ontologia	Não identificado
Agrupamento de Markov	Método não-supervisionado	Dependente de contexto
<i>Naive Bayes</i>	Potencializa o poder de outras técnicas	Não identificado
Gramática Livre de Contexto	Mais eficiente que métodos estatísticos	Não aplica semântica aos dados
Árvore	Não identificado	Relevante quantidade de erros identificados
Ontologia	Flexibilidade de aplicação em diversos contextos: extração, classificação,	Pode requerer melhoria contínua

Fonte: (SANTOS et. al., 2014)

A técnica que utiliza a vetorização demonstra-se quando os vetores são calculados a partir de definições hipertônicas. Entretanto, vetorizar os dados se torna pouco eficiente em contextos genéricos. Por ter como objetivo atuar em setores específicos e ser treinado com uma base de dados particular e específica, o método a ser utilizado no presente estudo é o Word Embeddings - que transforma palavras em vetores e possibilita a criação de relações semânticas com embasamento geométrico. Ou seja, para o presente estudo, visto que o domínio de conhecimento a ser usado será específico e

contextualizado. Dessa forma, a vetorização de palavras se demonstra eficaz para atender aos objetivos de pesquisa (SANTOS et al., 2014)

Ainda no contexto de Processamento de Linguagem Natural e Word Embeddings, faz-se necessário a escolha de metodologias de treinamento, ou seja, como o computador será treinado para vetorizar as palavras. Dentre os principais métodos de treino destaca-se: Word2Vec, FastText e Glove. No modelo de treinamento Word2Vec as palavras são tratadas como menores unidades de medida, ou seja, são consideradas unidades atômicas e posteriormente transformadas em vetores. FastText, entretanto, analisa as palavras por meio de suas composições, ou seja, uma palavra é composta por vários componentes (n-grama) que derivam a sua vetorização. De forma similar ao Word2Vec, o método Glove tem as palavras como unidades atômicas, o que difere as duas metodologias está no modelo de aprendizado, a primeira utiliza como base para a vetorização o treinamento de uma rede neural superficial feedforward, já a segunda utiliza como base para a vetorização técnicas de fatoração de matriz (MLNerds, 2019)

Por ter um processamento mais rápido devido a menor complexidade do código e possibilitar a vetorização eficaz das palavras por meio de duas estruturas de treinamento, optou-se por utilizar o método de treinamento Word2vec, que compreende as associações das palavras por meio da análise de uma grande base de dados. Ou seja, para treinar o modelo de vetorização de palavras (Word Embeddings) utilizar-se-á o treinamento Word2Vec - que possui duas metodologias de treino. O primeiro método de treinamento Word2Vec é o Continuous Bag of Word (CBOW), que tem como objetivo sugerir palavras de acordo com o texto. O segundo modelo de treino é o SkipGram, que, com uma palavra, sugere o contexto em que ela se insere. Ambos os métodos de treinamento são amplamente utilizados e apresentam bons resultados, assim, cabe ao pesquisador analisar qual performou melhor e obteve uma melhor acurácia dentro dos objetivos da pesquisa. Como forma de fazer o treinamento Word Embedding para análise dos resultados e escolha da metodologia de treino Word2Vec, sugere-se, como etapa inicial, o uso do repositório NILC - Interinstitutional Center for Computational Linguistic (Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional). O NILC-Embeddings, segundo o próprio núcleo, é um repositório destinado ao armazenamento e compartilhamento de vetores de palavras. Nesse repositório, é possível encontrar modelos pré-treinados de diversas metodologias com diversas dimensões: a word2vec, por exemplo, possui dados pré treinados tanto para CBOW quanto para SkipGram, sendo um importante aliado no desenvolvimento do código durante a etapa de Processamento de Linguagem Natural.

Ressalta-se ainda que Word2Vec é uma das técnicas mais utilizadas quando se trata de treinamento e aprendizagem em Word Embeddings. Para tal, como já citado anteriormente, necessita-se de uma grande base de dados, que deve ser fornecida, preferencialmente, pela empresa em que se pretende desenvolver o projeto, já que, assim, a máquina consegue entender o contexto em que será inserida e fazer associações corretas das palavras. Como pontuado na Tabela 1, usar técnicas vetoriais não gera resultados satisfatórios em contextos genéricos, por isso é de suma relevância e importância o fornecimento de uma base de dados para treinamento que se encaixe no contexto em que o chatbot atuará.

5. CONCLUSÃO

A presente pesquisa tem como objetivo estudar a possibilidade de aplicação de chatbots em contextos industriais como forma de auxiliar a tomada de decisão e centralizar dados. Salienta-se que essa questão foi levantada após estudo sobre Indústrias 4.0 e quais adequações tecnológicas a contemporaneidade está exigindo. Ressalta-se ainda a indispensabilidade dessa etapa, que possibilitou uma compreensão mais ampla e sistemática do ecossistema em que o chatbot será inserido. Após compreender as dores enfrentadas e a fatídica importância e relevância de se ter uma tecnologia que poupe tempo, esforços e dinheiro, iniciou-se os estudos sobre o que melhor se adequaria à realidade atual.

Como citado anteriormente, a aplicação da tecnologia em questão auxiliaria diversos processos como manutenção, produção, logística e suprimentos dentro da empresa, além de amparar a gestão da qualidade pautada na ISO 9000 que propõe a incorporação de tecnologias dentro da cadeia produtiva. Fica claro, portanto, que se trata de um projeto de planejamento estratégico, caracterizado principalmente por envolver toda a empresa e ser um projeto de longo prazo e de grande impacto. Destaca-se ainda a possibilidade do chatbot desenvolvido auxiliar no planejamento de recursos para a linha de produção e no planejamento agregado da produção - que estabelece níveis de produção, níveis de estoque e gera diminuição da necessidade da força de trabalho e de retrabalhos, além de centralizar as informações e facilitar no processo de consulta de dados.

No que se refere de fato ao desenvolvimento do chatbot, se mostrou imprescindível o estudo sobre as diferentes plataformas de construção presentes no mercado. Somente mediante individual análise e ponderação dos ônus e bônus de cada alternativa é possível escolher a que mais se adequa aos objetivos do projeto, sendo, portanto, uma etapa muito pessoal e importante para a continuidade da pesquisa. Muitas das funcionalidades e inoperabilidades só serão melhores entendidas mediante uso contínuo da plataforma, a escolha inicial está pautada e restringe-se a um estudo preliminar sobre cada uma, não estando vetado a mudança de opção posterior entendimento mais profundo- que se dará na fase final do projeto, após finalização do Processamento de Linguagem Natural.

Ressalta-se ainda a relevância do presente estudo, que tem como objetivo dar início a pesquisa sobre como o Chatbot pode atuar no parque fabril, em diferentes níveis produtivos. Como próximos passos para o desenvolvimento da presente pesquisa, propõe-se o desenvolvimento de um código de Word2Vec usando os dois modelos de treinamento (CBOW e SkipGram) para posterior análise dos resultados e escolha da metodologia que melhor performou e/ou teve melhor

acurácia. Ainda faz-se necessário aplicar o modelo treinado de Word2Vec em plataformas de chatbot para concluir o desenvolvimento da tecnologia. Para validação da proposta inicial - estudo da aplicação do chatbot no ambiente corporativo como tecnologia para auxiliar processos, embasar tomadas de decisões e ainda centralizar informações anteriormente dispersas -, é de fatídica importância a aplicação dessa tecnologia no ambiente estudado para analisar a performance e os resultados obtidos. Para tal, Indicadores de Performance - em inglês Key Performance Indicator (KPI)- devem ser estabelecidos e usados criteriosamente para análise de desempenho.

4. REFERÊNCIAS

- Alekseev, A., Nikolenko, S., 2017. "Word Embeddings for User Profiling in Online Social Networks". *Comp. y Sist.* Vol.21 n°2. México.
- Andrade, E. L., 2009. "Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para análise de decisões" 4. ed. São Paulo: LTC
- Bennett, N., Lemoine, G. J., 2014. "What a difference a word makes: Understanding threats to performance in a VUCA world". ScienceDirect. Kelley School of Business.
- Ciechanowski, L., Przepalska, A., Wegner, K., 2018. "The Necessity of New Paradigms in Measuring Human-Chatbot Interaction" International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics
- Cruz, L. T., Alencar, A. J., Schmitz, E. A., 2018. "Assistentes virtuais inteligentes e chatbots: um guia prático e teórico de como criar experiências e recordações encantadoras para os clientes de sua empresa" Brasport, Rio de Janeiro, Brasil
- Função Sistemas, 2018. "O que é um chatbot". <<https://www.funcao.com.br/2018/11/28/o-que-e-chatbot/>>
- Hevner, A.R. March, S. T., Park, J., Ram, S., 2004. "Design Science in information systems research" *MIS Quarterly*, v.28, n. 1, p. 75-105
- Ibaños, A. M. T., Pail, D. B., 2018. "Fundamentos Linguísticos e Computação". EDIPUCRS. Porto Alegre
- Jacob Jr, A.F.L., Barros, F.A., Francês, C.R.L., Costa, J.C.W.A., 2011. "Processos de Criação de um Modelo de Computação Afetiva para Chatterbots". *Anais do XXII SBIE – XVII WIE Aracaju, Brasil.*
- Khan, R., Das, A., 2018. "Build Better chatbots"
- Lacerda, D. P., Dresch, A., Proenca, A., Antunes Junior, J. A. V., 2013. "Design Science Research: um método de pesquisa para engenharia de produção" *Gest. Prod.* São Carlos , v. 20 n 4 p. 741-761
- Machado, A. P., Ferreira, R., Bittencourt, I. I., Elias, E., Brito, P., Costa, E., 2010. "Mineração de Texto em Redes sociais virtuais Aplicada à Educação a Distância" *Revista Digital da CVA - Ricesu*, ISSN 1519-8529, v.6
- What is the difference between word2vec and Glove? MLNerds, 2019. Disponível em: <<https://machinelearninginterview.com/topics/natural-language-processing/what-is-the-difference-between-word2vec-and-glove/>> acesso em 15 de abril de 2021
- Myers, M., Venable, J., 2014. "A set of ethical principles for design science research in information systems" *Information & Management*, n. 15, p. 801-809
- Negash, S., Gray, P., 2008. "Business Intelligence" In: *Handbook on Decision Support Systems 2*. International Handbooks Information Sysrem. Springer, Berlin, Heidelberg
- Othero, G. A., 2006. "Linguística Computacional: Uma breve introdução" *Letras de Hoje*. vol 41 n 2
- Reischauer, G., 2018. "Industry 4.0 as policy-driven discourse to institutionalize innovation system in manufacturing". *Technological Forecasting and Social Change*
- Romme, A. G. L. 2003 "Making a difference: a organization as design" *Organization Science*, v. 14, n. 5, p. 558-573
- Santos, R. R. S., Correia-Neto, J. S., Souza, E. P. R., Magalhães, C. V. C., Vilar, G., 2014. "Técnicas de processamento de linguagem natural aplicadas ao processo de mineração de textos: resultados preliminares de um mapeamento sistemático". *Revista de Sistemas e Computação*, Salvador.
- Simon, H. A., 1996 "The sciences of the artificial" ed. 3 Cambridge: MIT press
- Tubino, D. F., 2009. "Planejamento e controle da produção: teoria e prática". e. ed. São Paulo: Atlas
- Vieira, R., Lima, L. S., 2001 "Linguística Computacional: Princípios e Aplicações". Porto Algre. Disponível em: <<https://www.inf.pucrs.br/linatural/Recursos/jaia-2001.pdf>>
- Wieringa, R., 2009. "Design Science as nested problem solving" *Proceedings of the 4th int. conf. on design science research in informatin systems and technology*, ACM, p.8
- Zhou, L., et. al. 2018. "Security and Privacy for de Industrial Internet of Things: An Overview of Approaches to Safeguarding Endpoints" *IEEE Signal Processing Magazine*, v. 35, n. 5, p. 76-87

5. RESPONSABILIDADE PELAS INFORMAÇÕES

Os autores são os únicos responsáveis pelas informações incluídas neste trabalho.

CHATBOT APPLICATION PROPOSAL FOR OPTIMIZATION OF INDUSTRIAL PROCESSES

Alexia Zoppo
Pablo Deivid Valle

Universidade Federal do Paraná, Curitiba
alexiazoppo@ufpr.br
pablo.valle@ufpr.br

Abstract. *This research aims to understand and evaluate the benefits of applying a chatbot to optimize industrial processes, increasing production capacity, reducing rework and assisting in real-time decision making. For the study, with a qualitative approach and exploratory character, Design Science Research was adopted as a methodological procedure in order to assist the researcher in the development of the chatbot. It presents the main results of the research, pros and cons of different platforms for developing chatbot, as well as choices and justifications of methods for processing natural language, more specifically, Word2Vec. It also highlights possibilities of context and use of technology in the industrial sector. Finally, the present research intends to point out new paths to be followed for the continuity of the development and the application of new technologies aiming to accelerate the digital transformation of the industry .*

Keywords: Chatbot, Optimization, Industrial Processes, NLP, Word Embeddings

RESPONSIBILITY NOTICE

The authors are the only responsible for the printed material included in this paper.