



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GESTÃO DO CONHECIMENTO DAS ORGANIZAÇÕES

Ema Sofia Pereira do Nascimento

Mestrado em Tecnologias Digitais para o Negócio

Orientador:

Doutor João Carlos Amaro Ferreira, Professor Auxiliar com Agregação
ISCTE - Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

Dezembro, 2023



TECNOLOGIAS
E ARQUITETURA

Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GESTÃO DO CONHECIMENTO DAS
ORGANIZAÇÕES

Ema Sofia Pereira do Nascimento

Mestrado em Tecnologias Digitais para o Negócio

Orientador:

Doutor João Carlos Amaro Ferreira, Professor Auxiliar com Agregação
ISCTE - Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

Dezembro, 2023

Agradecimentos

Ao meu orientador, Professor Doutor João Carlos Amaro Ferreira, a quem quero agradecer todo o apoio e motivação dada para que levasse até ao fim este propósito.

À minha família, marido e filha, uma grande obrigada por nunca me terem deixado desistir e por me terem sempre apoiado e incentivado. Aos meus colegas de mestrado e trabalho, grata pela partilha de experiências e entreaajuda.

Um grande obrigado a todos os que me acompanharam e que de alguma forma tornaram este trabalho possível.

Resumo

O conhecimento é um dos ativos mais importantes das organizações, sendo gerador de vantagem competitiva e catalisador de inovação, o seu valor vai muito para além das competências profissionais dos recursos humanos. O crescente volume e complexidade da informação provocado principalmente pela evolução tecnológica, levou as organizações a sentirem a necessidade de gerirem este recurso com a mesma prioridade dedicada aos recursos tradicionais de trabalho e capital, surgindo assim a Gestão do Conhecimento.

O presente estudo visa compreender o contexto da utilização de ferramentas de Inteligência Artificial na Gestão do Conhecimento das organizações, nomeadamente uso de Robôs de Conversação, usualmente chamados de *Chatbots*, e o impacto desta transformação na Gestão do Conhecimento ao nível da produtividade no acesso à informação num Banco Comercial.

Este trabalho consiste no estudo desta tecnologia, sua aplicabilidade, vantagens e desafios, bem como na componente prática de desenvolvimento de dois protótipos, de forma a ser avaliada a aplicabilidade do seu desenvolvimento, gestão e monitorização a equipas de negócio.

Através deste estudo, conseguimos concluir que deverá ser este o caminho para a acessibilidade à informação pelas redes comerciais, conseguindo desta forma aumentar a sua produtividade e prestar um melhor serviço no atendimento ao cliente, por outro lado a equipa de operações que hoje se dedica a responder a questões dos balcões, poderá assumir um papel relevante no desenvolvimento e suporte da ferramenta, que impactará no aumento da eficácia da Gestão do Conhecimento desta Organização.

Esta prova de conceito poderá ser escalável às restantes equipas especialistas de produto e operações, atualmente responsáveis e detentoras do conhecimento, conseguindo através destas ferramentas difundir e reter os seus conhecimentos, bem como elevar as suas competências tecnológicas e otimizar recursos.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Gestão do Conhecimento, Recuperação de dados, Robô de conversação.

Abstract

Knowledge is one of organizations most important assets, generating competitive advantage and catalyzing innovation, and its value goes far beyond the professional skills of human resources. The growing volume and complexity of information, caused mainly by technological evolution, has led organizations to feel the need to manage this resource with the same priority given to the traditional resources of labour and capital, thus giving rise to Knowledge Management.

This study aims to understand the context of the use of Artificial Intelligence tools in the Knowledge Management of organizations, namely the use of conversational robots, usually called *Chatbots*, and the impact of this transformation on Knowledge Management in terms of productivity in accessing information in a Commercial Bank.

This work consists of studying this technology, its applicability, advantages, and challenges, as well as the practical component of developing two prototypes, in order to assess the applicability of its development, management and monitoring to business teams.

Through this study, we were able to conclude that this should be the way for team branches to access information, thereby increasing their productivity and providing better customer service. On the other hand, the operations team, which is currently dedicated to answering questions from the branches, could play an important role in developing and supporting the tool, which will have an impact on increasing the effectiveness of this organization's Knowledge Management.

This proof of concept could be scalable to other specialists product and operations teams, which are currently knowledge responsible, and through these tools, they will be able to disseminate and retain their knowledge, as well as increase their technological skills and optimize resources.

Keywords: Artificial Intelligence, Knowledge Management, Information Retrieval, *Chatbot*.

Índice

Agradecimento	iii
Resumo	v
Abstract	vii
Glossário	xiii

Índice Geral

CAPÍTULO 1.....	1
Introdução.....	1
1.1 Contexto e Motivação – Difusão e acesso ao conhecimento	1
1.2 Objetivo do estudo – Compreender o impacto e o uso de <i>Chatbots</i> na Gestão do Conhecimento	3
1.3 Estrutura e Organização deste estudo	4
CAPÍTULO 2.....	5
Revisão de Literatura	5
2.1 Conceitos chave do conhecimento e o papel da Gestão do Conhecimento nas organizações ..	5
2.2 Relação entre Inteligência Artificial e Gestão do Conhecimento	8
2.3 Evolução e Conceção de <i>Chatbots</i>	12
2.3.1 Evolução e tipos de <i>Chatbots</i>	13
2.3.2 Conceção e desenvolvimento da ferramenta	15
2.4 Exemplos de aplicações para construção de <i>Chatbots</i>	16
2.4.1 Aplicação <i>Dialogflow</i>	17
2.4.2 Aplicação <i>IBM Watsonx Assistant</i>	19
2.4.3 Aplicação <i>Microsoft Power Virtual Agents</i>	21
2.4.4 Aplicação <i>ChatGPT</i> com Knowledge Bases Privadas	22
2.5 <i>Knowledge Bases</i>	24
2.6 Estudos e pesquisas relacionadas	25
CAPÍTULO 3.....	29
O Uso de <i>Chatbots</i> na Gestão do Conhecimento.....	29
3.1 Modelo Conceptual de implementação de um <i>Chatbot</i>	29
Caso de uso <i>Chatbot</i> numa Organização financeira	29
3.1.1 Levantamento de requisitos da aplicação.....	31
3.1.2 Desenvolvimento do protótipo da aplicação <i>Dialogflow</i>	34
3.1.3 Desenvolvimento do protótipo da aplicação <i>Microsoft Power Virtual Agents</i>	39

3.2 Construção da <i>Knowledge Base</i> de Q&A	45
CAPÍTULO 4.....	46
Conclusões	46
4.1 Apresentação e análise de resultados	46
4.2 Vantagens e desafios na utilização de <i>Chatbots</i>	47
4.3 Conclusões, tendências e perspectivas futuras	51
Referências Bibliográficas.....	53

Índice de Figuras

Figura 1: Modelo de conhecimento <i>iceberg</i> [5]	6
Figura 2: Processo de Gestão do Conhecimento [6]	7
Figura 3: Inteligência Artificial e respetivos subcampos [11]	9
Figura 4: Vantagens da Inteligência Artificial na Gestão do Conhecimento [12]	11
Figura 5: Principais Fatores para adoção de Chatbots nas organizações – 2019 [19]	13
Figura 6: Fases de construção de um Chatbot [21]	16
Figura 7: Modelo esquemático do Dialogflow [22]	18
Figura 8: Principais algoritmos utilizados no IBM Watsonx Assistant [25]	20
Figura 9: Construção de Knowledge Bases na aplicação ZenoChat [34]	25
Figura 10: Criação de frases de treino Console Dialogflow [32]	35
Figura 11: Aplicativo Chatbot [32]	36
Figura 12: Integração de página Web com Q&A de Serviços mínimos bancários [35]	37
Figura 13: Imagem da pergunta e resposta efetuada ao Dialogflow [35]	38
Figura 14: Exemplo de tópicos pré-definidos do Power Virtual Agent [28]	40
Figura 15: Teste de saudação e exemplo de tópicos criados [28]	41
Figura 16: Fluxo de conversação relativo à resposta dada pelo utilizador: “procedimento” [28]	41
Figura 17: Resposta à Pergunta o que é o RCBE [28]	42
Figura 18: Dashboard de monitorização da Faturação prevista pela utilização do Chatbot [28]	43
Figura 19: Exemplo de Q&A para o tema Identificação de Beneficiário Efetivo	45
Figura 20: Exemplo de Q&A para o tema Contas Serviços mínimos bancários	45

Índice de Tabelas

Tabela 1: Seleção de estudos efetuada na revisão sistemática	26
Tabela 2: Sistematização de <i>keywords</i>	26

Glossário

API- *Application Programming Interface*

GC- Gestão do Conhecimento

IA- Inteligência Artificial

KB- *Knowledge Base*

KM- *Knowledge Management*

LLM- *Large Language Model*

ML- *Machine Learning*

NLP- *Natural Language Processing*

NLU- *Natural Language Understanding*

Q&A- *Questions & Answers*

SMB- Serviços mínimos bancários

Introdução

1.1 Contexto e Motivação – Difusão e acesso ao conhecimento

A disseminação de conhecimento numa empresa é um dos principais agregadores de valor, mas ao mesmo tempo um sistema bastante complexo e ineficiente. Atualmente, a capacidade das pessoas em partilhar e absorver o conhecimento é bastante reduzida, devendo-se este facto principalmente ao seu elevado ritmo diário e à excessiva quantidade de informação existente.

Assim, nas grandes organizações a dispersão de informação é elevada tornando a sua acessibilidade complexa e morosa, esta dificuldade de acesso rápido e simples provoca quebras de produtividade, insegurança e frustração nas pessoas. Por outro lado, nas organizações com atendimento direto a clientes, a procura de um documento ou informação em vários repositórios desorganizados e lentos, poderá provocar uma experiência de cliente bastante negativa.

Neste contexto, identificam-se como principais causas de dificuldade de acesso à informação a existência de múltiplas plataformas, a falta de sistematização, a linguagem complexa e não *standardizada* e a pesquisa de informação pouco intuitiva e eficiente. Esgotadas as opções técnicas em localizar e obter a informação necessária, o recurso a equipas de suporte ou pessoas especializadas poderá ser também desafiante em grandes organizações, visto que a primeira questão é saber com quem falar, e o acesso a linhas de apoio é demasiado demorado para as necessidades.

A dificuldade do acesso à informação pelas equipas comerciais, tem também elevado impacto nas equipas centrais de suporte aos balcões, que vêm os seus níveis de eficiência reduzirem pelo facto de terem elementos alocados a suporte aos balcões, repetindo várias vezes ao dia os esclarecimentos das mesmas dúvidas, podendo estes recursos ser alocados a outras tarefas caso existisse uma acessibilidade eficaz à informação.

De facto, a capacidade das organizações em colocarem a tecnologia ao serviço da disseminação e retenção do conhecimento, será muito necessária no presente, mas ainda mais

imprescindível no futuro, pelo que reinventar a forma como as organizações gerem e acedem ao conhecimento é imperativo.

Salienta-se ainda, que o acesso a informação imediata via *Google* ou *ChatGPT* é uma realidade do nosso dia a dia, não extensível, no entanto à realidade profissional, onde ainda são necessárias muitas buscas a repositórios de informação, leitura de normativos de várias páginas e vários contatos telefónicos e emails para obtenção de uma “simples” informação.

Uma das principais causas para as dificuldades acima identificadas é a ineficiência verificada nas ferramentas de Gestão de Conhecimento utilizadas na Organização em estudo, isto é, para além do repositório de normativos, que obrigada à sua leitura integral, existem motores de busca que reconhecem palavras-chave, e que na melhor das hipóteses encaminham o utilizador para o respetivo normativo.

Assim, este estudo será dedicado a um caso de uso de um Banco Comercial, com alguns milhares de colaboradores, onde poderá estimar-se com base em observação direta, experiência pessoal, e questão colocada a uma amostra de 20 colaboradores, que cada elemento despende em média cerca de 30 minutos por dia a localizar informação necessária à sua atividade. Salientamos ainda, que para além do desperdício de tempo acima referido, as várias interrupções representam quebras de produtividade, bem como frustração e incremento dos níveis de stress nas pessoas.

Por conseguinte, e apesar da dificuldade de quantificação, não só poderemos considerar que existem custos bastante elevados neste desperdício, mas também que este tempo poderia ser realocado em atividades produtivas e rentáveis.

Principalmente na Banca de Retalho, as atividades das equipas englobam elevado número de produtos, primeiramente segmentados entre pessoas singulares e coletivas e dentro destes em subsegmentos que vão desde os universitários às pequenas e médias empresas. Por outro lado, são comercializados produtos de ativo e passivo, que vão desde produtos financeiros de investimento aos vários tipos de crédito disponibilizados, acrescendo ainda todos os serviços necessários ao bom cumprimento da regulação existente e das necessidades dos clientes.

Existem assim consequentemente centenas de produtos, cada um deles com várias especificidades e regras, tornando o domínio desta informação praticamente impossível. Por outro lado, a informação relacionada encontra-se dispersa em vários repositórios, nomeadamente em plataformas de procedimentos com motores de busca ineficientes, em caixas de *emails* cuja acumulação de informação torna os localizadores bastante lentos ou

decorre de informação não documentada, que só poderá ser obtida por via da boa colaboração entre as equipas.

Esta é uma realidade comum a muitas das grandes organizações, sendo que de acordo com estudo da *Mckinsey* realizado em 2012 um trabalhador já nesta altura gastaria em média 20% do seu tempo a localizar informações, o que se traduziria em média num consumo de 1,8 horas por dia e em 9,3 horas por semana [1]. Da mesma forma, a dificuldade em manter a informação atualizada foi referida como um dos principais desafios, por 61% dos elementos inquiridos no relatório de Gestão do Conhecimento elaborado pela *Gartner* em 2021 [2].

1.2 Objetivo do estudo – Compreender o impacto e o uso de *Chatbots* na Gestão do Conhecimento

O principal objetivo com o presente estudo, é tentar perceber de que modo a utilização de ferramentas de Inteligência Artificial (doravante denominada IA), mais concretamente a ferramenta de IA Conversacional *Chatbot*, poderá impactar na Gestão do Conhecimento, também referida neste estudo como GC, e consequentemente nas problemáticas de produtividade e motivação identificadas.

Assim, pretendemos avaliar a adequabilidade destas ferramentas para obtenção de informação de procedimentos e produtos de forma mais rápida e estruturada, bem como identificar vantagens e desafios inerentes à sua utilização.

Adicionalmente, serão analisadas algumas das plataformas acessíveis a não programadores, de forma a ser avaliada a capacidade das equipas do negócio que geram o conhecimento, conseguirem vir a assumir um papel mais técnico no desenvolvimento e gestão destas ferramentas, assumindo assim um papel ativo na Gestão do Conhecimento da Organização.

Considerando a crescente transformação digital, o presente estudo visa também chamar a atenção para a necessidade de adaptação das organizações às atuais tendências do mundo digital no que respeita ao conhecimento, de forma a maximizarem os seus níveis de eficiência e competitividade.

1.3 Estrutura e Organização deste estudo

Para atingir os objetivos deste estudo, foram realizadas várias etapas, sendo a primeira a descrição do problema identificado, que consiste sucintamente, na dificuldade de acesso e difusão do conhecimento nas equipas da rede comercial e de suporte de um Banco Comercial de Retalho.

Como segunda etapa, foi realizada pesquisa de literatura existente, de forma a serem entendidos os vários aspetos e conceitos desta problemática, causada principalmente pela ineficácia das ferramentas utilizadas na Gestão do Conhecimento. Considerámos relevante, a clarificação de conceitos como o conhecimento e as suas tipologias, bem como a análise do posicionamento atual e papel da GC nas organizações.

Adicionalmente, e por ser objeto do nosso estudo, procurámos conhecer o impacto que poderá ter a Inteligência Artificial na Gestão do Conhecimento, e a relação entre ambas as disciplinas.

A ferramenta abordada neste estudo como podendo assumir um papel relevante na melhoria da eficácia da GC é o *Chatbot* com IA, também denominado de Assistente Virtual, pelo que abordámos os principais conceitos relacionados, a sua evolução, conceção e avaliação, bem como alguns tipos de aplicações existentes.

Para além destas temáticas, e por existir uma correlação forte e direta entre o *Chatbot* e a informação que o alimenta, fazemos referência ao papel da *Knowledge Base*, também denominada neste estudo como KB, e à sua importância na eficácia das aplicações de assistentes virtuais. Ainda neste capítulo, descrevemos a metodologia de revisão de literatura efetuada em bases de dados de investigação, e as fontes secundárias de informação utilizadas.

Na terceira etapa deste estudo, são analisadas duas aplicações de desenvolvimento de *Chatbots*, de forma a ser avaliada a sua aplicabilidade ao caso de uso, bem como fatores chave deste processo, como o levantamento de requisitos técnicos, desenvolvimento e implementação.

A avaliação dos resultados alcançados e conclusões são abordadas na última etapa, sendo destacadas as principais vantagens e desafios na implementação e uso destas ferramentas e o seu impacto na GC.

Por último é dada uma visão futura das tendências previstas no contexto deste estudo.

Revisão de Literatura

2.1 Conceitos chave do conhecimento e o papel da Gestão do Conhecimento nas organizações

Peter Drucker, considerado por muitos o pai da economia do conhecimento, defendia no seu livro "*The Rise of the Knowledge Society*", que o conhecimento seria o recurso mais importante da sociedade pós capitalista, substituindo o capital e o trabalho como principal motor de mudança das sociedades, da economia, do comportamento e da cultura. Destacou o conceito de trabalhadores do conhecimento, como trabalhadores mais livres por controlarem o bem mais produtivo da sociedade moderna, a inteligência [3].

De facto, o conhecimento tem um papel muito importante na vida das pessoas, sendo cada vez mais reconhecido como um ativo estratégico criador de vantagem competitiva sustentável nas organizações. De acordo com o estudo efetuado por *Idrees et al.*, esta vantagem competitiva é uma função do conhecimento que uma empresa pode acumular e dos recursos que pode reunir, por outro lado considera que o valor do conhecimento é superior ao dos restantes recursos, pelo facto de poder ser reforçado e proliferado através da sua utilização[4].

Neste contexto, o conhecimento pode ser entendido como as informações adquiridas e compreendidas sobre determinado assunto, e pode ser obtido por experiência, estudo, observação ou raciocínio. Além disso, é muito mais que o acumular de dados por representar a capacidade humana de interpretar, analisar, aplicar e relacionar informações.

Assim, e conforme se verifica na Figura 1, foi concebido por *Haider* o Modelo de conhecimento *iceberg*, que sistematiza três tipos de conhecimento, o tácito, implícito e explícito, enquadrando-os nos vários tipos de processos e soluções correspondentes [5].

O conhecimento explícito encontra-se formalizado em documentos e manuais, pelo que pode ser codificado e transmitido de forma clara e objetiva, desta forma deverá ser gerido através de tecnologia e processos adequados, e estar acessível a quem dele necessita. Poderão ser criados métodos de gestão documental e de conteúdos criando-se uma base ou repositório de conhecimentos.

O segundo tipo de conhecimento é o implícito, ou seja, aquele que se encontra por capturar, codificar e armazenar, e que tem vindo a ser gerido por partilha de boas práticas, sendo ainda muito difícil ainda de encontrar e registar, poderá ser gerido com *instante chat tools*.

Por último, existe o conhecimento tácito, zona mais profunda do *iceberg*, que representa o conhecimento transferido e partilhado principalmente a nível social, onde as interações físicas ocorrem entre as pessoas que sabem e as que querem saber, sendo partilhado através de diálogos e experiências. Este tipo de conhecimento é subjetivo, obtido principalmente por via da experiência pessoal e da intuição, tornando-se assim mais difícil de ser transmitido a terceiros [5].

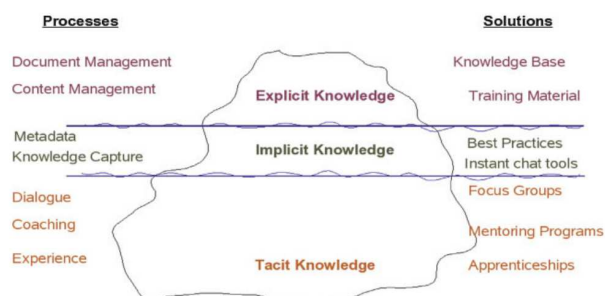


Figura 1: Modelo de conhecimento *iceberg* [5]

Neste contexto, a aquisição e partilha de conhecimento tácito, pela sua natureza implícita, torna-se ainda mais desafiante, visto que em grande parte das situações vai sendo adquirido pela experiência ao longo dos anos, e raramente é generalizado, explicado ou formalizado. *Narendra et al.*, consideram nos seus estudos, a sua criticidade e importância considerando-o como o ativo que traz maior valor a qualquer sistema de Gestão de Conhecimento [5].

Consequentemente, várias organizações enfrentam o desafio de como captar o conhecimento dos trabalhadores de forma a poder ser partilhado, em particular o conhecimento tácito. Tendo em conta a amplitude e a natureza dinâmica deste conhecimento, as soluções existentes para a partilha de conhecimentos por vias verbais são ineficientes e consomem muitos recursos.

Em suma, a GC poderá ganhar eficiência, por via da identificação dos diferentes tipos de conhecimento nas organizações e adaptação de cada um deles a ferramentas específicas de IA.

O nosso estudo irá focar-se no conhecimento explícito, que pode ser registado e identificado em ferramentas tecnológicas, tais como um *Chatbot* em contexto organizacional, sendo enriquecido à medida que as organizações criam o seu conhecimento, consequentemente a utilização destas ferramentas nas áreas de negócio poderá aumentar a transformação do conhecimento tácito em conhecimento explícito.

Assim, o crescente volume e complexidade da informação, provocado principalmente pela evolução tecnológica, levou as organizações a sentirem a necessidade de gerirem este recurso com a mesma prioridade dedicada aos recursos tradicionais de trabalho e de capital, surgindo a Gestão do Conhecimento.

Segundo *Narendra et al.*, a GC é um processo que visa a criação, sustentação, aplicação, partilha e renovação do conhecimento, para melhorar o desempenho organizacional e criar valores, envolvendo tanto a responsabilidade humana como o papel da tecnologia da informação [6].

Adicionalmente, permite o acesso à informação certa, pela pessoa certa e no momento desejado e envolve o desenvolvimento de processos, políticas, tecnologias e culturas que facilitam a criação, aquisição, disseminação e aplicação de conhecimento dentro da Organização.

Conforme se verifica na Figura 2, o processo de GC poderá envolver várias etapas, que se iniciam com a identificação do conhecimento, passando pela a sua Organização e caracterização, e por último armazenamento e partilha da informação [6].

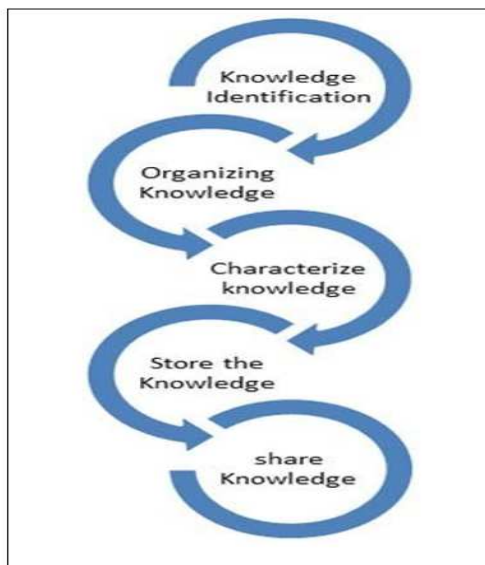


Figura 2: Processo de Gestão do Conhecimento [6]

Ainda assim, e não obstante a aplicação desta metodologia, consideram-se como principais desafios o processo de externalização do conhecimento internalizado, ou implícito e a partilha ou difusão do conhecimento, mesmo que este já se encontre estruturado [6].

Também para *K.Pereira et al.*, o tratamento e recuperação do conhecimento ainda são desafios consideráveis para muitas organizações, pois muitas vezes encontra-se disperso e pulverizado em diversos locais tais como, indivíduos, sistemas e documentos. As organizações não sabem o que têm e não possuem sistemas que permitem localizar e recuperar o conhecimento de maneira eficaz [7].

Adicionalmente, e de acordo com o mesmo autor, a sistematização de práticas de GC para recuperação do conhecimento explícito, poderá contribuir para o tratamento do conhecimento organizacional, evitando perdas e colaborando para a construção da Memória Organizacional [7].

No que respeita à eficácia dos sistemas de GC, e segundo estudo realizado por *Erickson et al.*, esta poderá ser verificada pela disponibilização do conhecimento quase em tempo real, pelo que consideram o *Chatbot* como um método potencialmente eficaz de levar este conhecimento empresarial a um utilizador final, sem a necessidade de pesquisar volumes [8].

Assim sendo, as organizações deverão assegurar a existência de sistemas de GC, bem como o seu alinhamento com a estratégia do negócio, devendo em simultâneo corresponder às necessidades operacionais, permitindo a redução de custos e o aumento de proveitos transversal. Por outro lado, a GC não deve ser tratada como um programa ou projeto, antes deverá ser reconhecida como processual, dinâmica e evolutiva por natureza.

2.2 Relação entre Inteligência Artificial e Gestão do Conhecimento

De acordo com Igarashi et al., a Inteligência Artificial é a ciência que estuda o processo de simulação do comportamento humano através do uso de máquinas, surgiu nos anos 40, mas tem vindo a tornar-se cada vez mais uma realidade com a evolução tecnológica verificada ao longo dos anos [9].

Por outro lado, e segundo *Santos et al.* [10], a IA é a capacidade de uma máquina receber, processar dados e realizar tarefas baseadas na informação extraída dos dados recebidos, reagindo de forma semelhante à maneira como um humano reagiria à mesma situação.

Neste contexto, e conforme se verifica na Figura 3, a IA criada em 1950 evolui nos trinta anos seguintes, surgindo em 1980 um campo de especialização mais específico o *Machine Learning*, também aqui denominado de ML, e deste emerge em 2010 o *Deep Learning*.

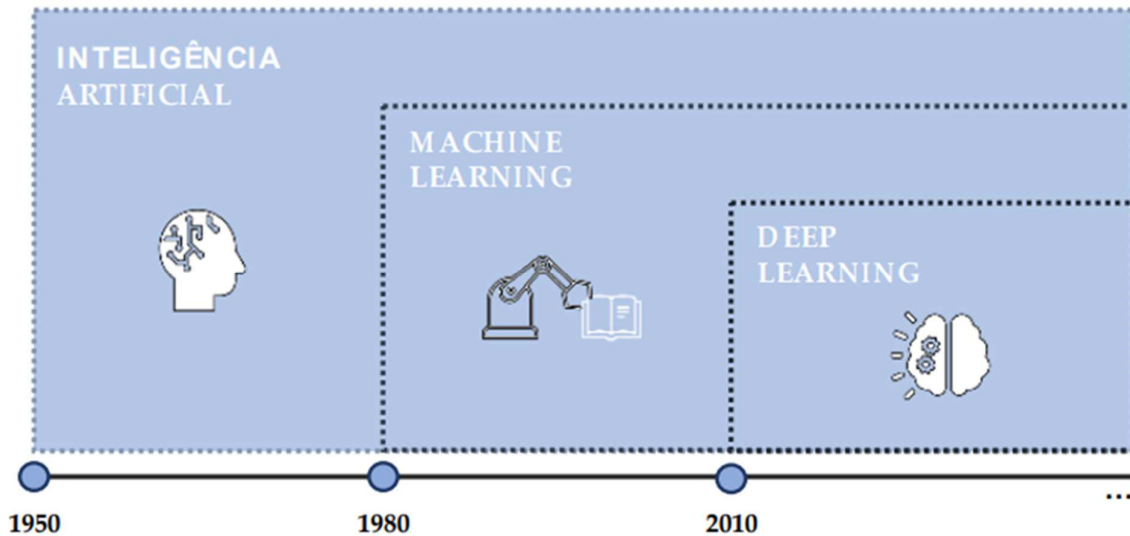


Figura 3: Inteligência Artificial e respetivos subcampos [11]

Violante et al., considera o *Machine Learning* como um subcampo da IA que constrói modelos preditivos com base num elevadíssimo número de dados e algoritmos, gerando *outputs* com base nas informações anteriores, assim quanto maior o número de dados, mais precisa e fidedigna é a informação [11].

Adicionalmente, os algoritmos de aprendizagem profunda mais eficientes utilizam frequentemente uma abordagem supervisionada, na qual são utilizadas enormes quantidades de dados rotulados para treinar os pontos fortes das ligações entre nós em redes computacionais maciças e estratificadas. Permitem que os padrões nos dados de treino sejam utilizados para produzir previsões exatas em dados não vistos [12].

A *Natural Language Processing*, também aqui designada NLP, é uma tecnologia focada na simulação de linguagens naturais, permitindo aos computadores a faculdade de analisar, reconhecer, gerar e interpretar a linguagem humana. De acordo com *Skrebeca et al.*, esta tecnologia possibilita melhorar o conhecimento do *Chatbot* no processamento de tarefas, tais como análise de texto, *stemming*, resumo de texto, resumo automático, extração de tópicos,

extração de texto, reconhecimento de voz, tradução, segmentação e resposta automática a perguntas [13] .

Assim, combina duas técnicas, a primeira é a *Natural Language Generation* utilizada para o planeamento, extração e realização de textos e a segunda a *Natural Language Understanding*, aqui também chamada de NLU, que representa processo de geração de respostas significativas sob a forma de linguagem natural, sendo responsável por mapear o input dado pelo utilizador.

O *Deep Learning* surge como uma evolução do ML, onde os algoritmos mantêm o mesmo princípio da aprendizagem por experiência, sendo no entanto inspirados na estrutura do cérebro humano, as denominadas redes neuronais, estas calculam correlação ou padrões escondidos entre duas variáveis, utilizando algoritmos ligados por nódulos e têm como objetivo a imitação da cognição humana [11]

Os algoritmos tornaram-se extremamente poderosos, com a aprendizagem profunda e as redes neuronais, melhorando enormemente as capacidades de reconhecimento de imagem e de processamento de linguagem natural.

Constata-se assim, e de acordo com *Tsui et al.*, que as técnicas de IA podem ser utilizadas em várias componentes dos processos de Gestão do Conhecimento, nomeadamente na personalização das interações homem-computador, gestão de conteúdo e técnicas de recuperação baseada em casos, entre outras [14].

Conforme Figura 4, e de acordo com *Taherdoost et al.*[12], identificam-se as principais vantagens da utilização da IA na GC, nomeadamente a facilitação da entrega que permite melhorias evidentes na partilha, utilização e captação de conhecimentos, a remoção de barreiras linguísticas que aumenta a flexibilidade na representação do conhecimento, por permitirem destacar o capital intelectual, e por fim pelo facto de representarem um sistema em tempo real.

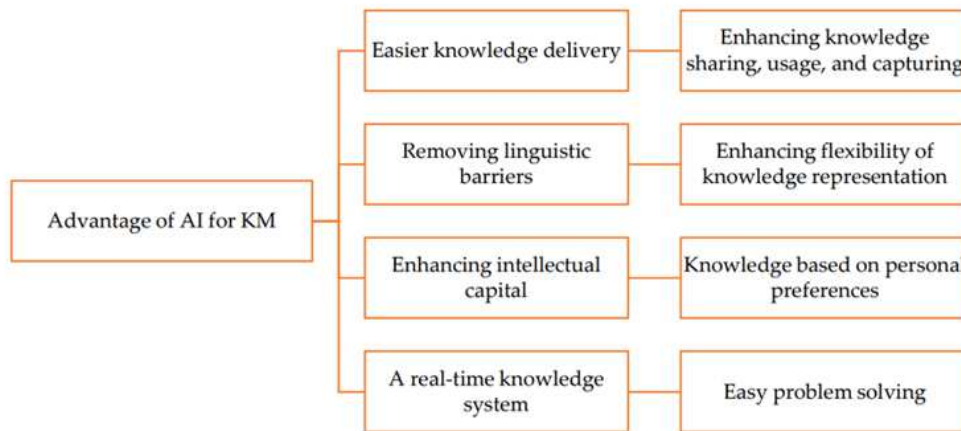


Figura 4: Vantagens da Inteligência Artificial na Gestão do Conhecimento [12]

No que se refere aos principais sistemas de IA utilizados, *Sundaresan et al.* fazem referência nos seus estudos, aos sistemas de IA Conversacional e de reconhecimento de voz, à automatização de processos robóticos e às redes neurais isto é, processamento e compreensão de linguagem natural, salientam ainda que estas capacidades permitem criar processos de GC mais automatizados, com elevado potencial de análise e criação de dados [15].

De facto, a importância da IA tem vindo a tornar-se cada vez mais relevante nas diferentes áreas de atividade, auxiliando os seus utilizadores na obtenção de informação, tomada de decisão e otimização do tempo de resposta. Consequentemente, os sistemas de IA são já extremamente importantes, tanto na automatização de tarefas repetitivas, como para servirem de assistentes treinados para aumentar a eficiência dos trabalhadores, principalmente em tarefas desempenhadas por trabalhadores do conhecimento.

Consequentemente, e de acordo com projeções efetuadas pelo grupo de reflexão do Parlamento Europeu em 2020, a percentagem estimada para o aumento da produtividade laboral associada à IA até 2035 poderá ir de 11% a 35% [16]. Atualmente, a fase de investigação intensiva encontra-se em transição para a aplicação e criação de valor da IA no mundo real, representando efeitos diretos na produtividade, mas também enormes desafios de ética [17].

Relativamente aos *Chatbots* e aos benefícios na sua utilização, o autor *S. Kernan Freire* considera-os uma forma eficiente de transmitir informação, que imita a forma como os humanos partilham conhecimento, podendo servir de intermediários na partilha de conhecimento. Por outro lado, ao contrário dos colegas humanos, estão sempre disponíveis e conseguem adquirir e partilhar conhecimentos em grande escala, sendo assim considerados recursos valiosos para

as organizações, não obstante, o conhecimento tácito será ainda difícil de gerir através desta ferramenta [18].

Também segundo *Erickson*, a utilização de um *Chatbot front-end* com um sistema de gestão de conhecimentos *back-end*, permitirá aos funcionários da empresa fazerem uma pergunta e obter uma resposta quase em tempo real, eliminando a necessidade de procurar as informações necessárias e desperdiçando o tempo do funcionário e do cliente [8].

Neste estudo, pretende-se avaliar as vantagens e desafios da implementação de uma ferramenta de conversação que utiliza IA e que permitirá uma acessibilidade mais rápida e eficiente à informação.

A sua implementação, desenvolvimento e treino permitirão a construção de uma base de conhecimento estruturada e sistematizada que irá facilitar a retenção do conhecimento na Organização, evitando as perdas que atualmente ocorrem com a dificuldade verificada na passagem de conhecimento entre os colaboradores, principalmente os que abandonam a Organização.

Ainda assim, as possibilidades únicas da IA na GC só podem ser aproveitadas e concretizadas através de uma colaboração eficiente entre os sistemas inteligentes e os trabalhadores do conhecimento.

2.3 Evolução e Conceção de *Chatbots*

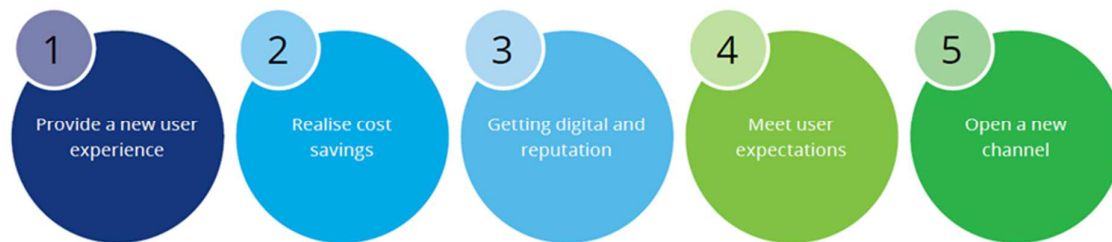
Os *Chatbots* são sistemas tecnológicos de comunicação inteligentes capazes de reconhecer informações a fim de conversar com seres humanos, reproduzindo o seu comportamento e linguagem de forma natural e pré-programada.

Atualmente, cada vez mais organizações pretendem implementar *Chatbots* por inúmeras razões, que vão desde a otimização de processos à melhoria da experiência de cliente, ou simplesmente pela experimentação de uma nova tecnologia digital e inovadora. Independentemente do motivo, os casos de utilização devem ser avaliados em termos de adequabilidade e viabilidade [19].

De acordo com relatório da consultora *Deloitte*, e conforme Figura 5, destacam-se como principais fatores de utilização de *Chatbots*, a possibilidade de criação de uma experiência digital ao cliente e a expectativa de redução de custos, adicionalmente referem a necessidade das

organizações assumirem a era da transformação digital, procurando adquirir uma reputação digital, ir de encontro às expectativas dos utilizadores, bem como a disponibilização de novos canais.

Top five drivers for chatbot adoption



Source: Deloitte Survey²

Figura 5: Principais Fatores para adoção de *Chatbots* nas organizações – 2019 [19]

2.3.1 Evolução e tipos de *Chatbots*

A evolução da tecnologia de NLP e os avanços alcançados no uso de IA foram determinantes para a evolução dos *Chatbots*, por permitirem melhorar a “conversação” entre homens e máquinas.

O primeiro *Chatbot* “*Eliza*”, foi criado na década de 60, sendo considerada a pioneira dos *Chatbots* atuais, nesta altura embora já existissem algoritmos, o hardware não tinha capacidade adequada à sua utilização, por conseguinte, a maior parte dos desenvolvimentos dos *Chatbots* limitavam-se a fins académicos e de investigação [10].

Nas décadas de 80 e 90 surgem os *Chatbots* baseados em regras pré-definidas muito limitados em termos de compreensão de linguagem natural, posteriormente por volta dos anos 2000, com o crescimento da internet passaram a ser utilizados para interações entre sites e suporte a clientes, continuando, no entanto, a basear-se em regras muito simples.

A partir de 2016 o interesse da comunidade tecnológica nestas ferramentas foi crescendo, surgindo novos desafios no que respeita à forma de conceber conversação e gestão de conteúdos [10]. Ainda assim, foi a partir do momento em que estes sistemas começaram a aprender, a raciocinar e a tomar decisões, que as empresas identificaram oportunidades, incrementando-se a utilização desta tecnologia [20].

De facto, a evolução verificada na IA e em NLP permitiram elevar a escalabilidade, aumentando o número de utilizadores, interações e conteúdos, levando assim a usabilidade a outros níveis. Surgem assim, plataformas de IA conversacional desenvolvidas pelas grandes empresas tecnológicas como *Apple Siri*, *Google Assistant* e *Amazon Alexa* [10].

Neste contexto, os *Chatbots* aumentaram o seu âmbito de aplicabilidade e começaram a ser usados em aplicativos de mensagens, como o *Facebook Messenger* e o *WhatsApp*, para fins variados, como atendimento ao cliente, vendas e entretenimento.

Atualmente, estas ferramentas consideradas inteligentes e personalizadas, são treinadas em modelos de linguagem avançados, como o GPT-3, que permitem uma compreensão mais profunda da linguagem natural e respostas mais contextuais. Adicionalmente, a utilização de algoritmos de *ML* permite a análise de grandes volumes de dados, identificar padrões, aprender com interações passadas e melhorar as suas respostas ao longo do tempo, devido à sua capacidade de aprendizagem com interação contínua.

Segundo Santos et al., os *Chatbots* podem ser classificados em dois tipos, o primeiro é um modelo determinístico baseado em regras pré-definidas, listadas e programadas antecipadamente, sendo o segundo um modelo probabilístico baseado em *Machine Learning* que utiliza algoritmos de ML treinados em bases de conhecimento [10].

Assim, os modelos baseados em regras não funcionam caso a mensagem de entrada difira dos padrões pré-definidos, porque a generalização é muito limitada. O contexto da conversa só é compreendido se a ferramenta for programada de forma direta e objetiva, e funciona como uma árvore de decisão [10].

Por outro lado, nos modelos que utilizam ML e NLP, o utilizador não necessita de enviar mensagens exatamente iguais às existentes na base de conhecimentos, porque depois de treinado pode generalizar novas mensagens. São utilizados algoritmos de *ML* para interpretar as questões do usuário e responder de forma flexível e adaptativa, para além disso a tomada de decisão baseia-se em modelos estatísticos e probabilísticos, sendo a sua precisão bastante elevada. Estes modelos são treinados em grandes volumes de dados, o que aumenta cada vez mais as suas capacidades.

As respostas são baseadas na probabilidade da mensagem recebida ser uma intenção registada na base de conhecimentos, optando-se pela que tem maior probabilidade, ou por nenhuma caso o nível de probabilidade não seja suficiente, isto é, são utilizadas técnicas de NLP para análise da informação, atribuindo probabilidades a palavras, frases ou intenções [10].

Não obstante a complexidade tecnológica do tipo de ferramenta, e segundo *Santos et al.*, até mesmo o *Chatbot* mais simples utiliza a IA, porque quando recebe uma mensagem responde automaticamente de acordo com a mensagem recebida. Desta forma, importa adaptar o tipo *Chatbot* às diferentes circunstâncias, considerando o autor que para âmbitos limitados e sem interação com o cliente, o baseado em regras será suficiente e mais preciso, por outro lado, se o âmbito for alargado e considerado uma ferramenta vital do serviço, a abordagem baseada em regras não será adequada, pois a árvore de decisão tomará enorme dimensão, e o programa terá grande número de condições, aumentando substancialmente a sua complexidade de manutenção e evolução [10].

Adicionalmente, e do ponto de vista da funcionalidade e objetivo, as aplicações de *Chatbot* podem ser divididas em dois tipos principais, os conversacionais e os transacionais, os primeiros fornecem informações para resolver questões ou factos num domínio específico, enquanto que os segundos ajudam a realizar tarefas relacionadas com transações, tais como reservar um táxi ou realizar um pagamento [19].

Sobretudo, a chave é compreender que o desenvolvimento do *Chatbot* é uma longa jornada, e na maioria dos casos, as funcionalidades poderão evoluir longo do tempo após várias melhorias de âmbito. Por exemplo, o *Facebook Messenger* começou por ser uma plataforma de mensagens, mas agora também oferece capacidades transacionais [19].

2.3.2 Conceção e desenvolvimento da ferramenta

No que respeita à conceção destas ferramentas, e de acordo com a Figura 6, podem ser consideradas seis fases no seu modelo de construção e desenvolvimento. A primeira fase traduz-se na definição de objetivos e requisitos que assegurem as necessidades do utilizador, a seleção aplicacional e testagem representam a segunda fase, sendo críticas para as seguintes etapas de disponibilização e publicação da ferramenta, bem como com a eventual interligação com outros canais aplicacionais. Por fim deverá ser assegurado um sistema de avaliação e de monitorização contínuo, que garanta melhorias de capacidade e eficiência [21]



Figura 6: Fases de construção de um *Chatbot* [21]

Um dos desafios comum da fase de construção, é o da personalidade do *Chatbot*, que deverá estar alinhada aos valores e visão da Organização, resultando numa melhor personificação e contextualização do utilizador, deste modo a ferramenta deverá ser suficientemente humana para cativar os utilizadores.

No que respeita à implementação, a gestão da mudança é uma das principais preocupações, e à semelhança da maioria das implementações tecnológicas, deverá ser efetuada por fases e dentro de segmentos de grupos de utilizadores.

Além disso, é necessário um esforço consciente para incentivar a adoção do *Chatbot*, e assim, dissuadir os utilizadores de voltarem aos mecanismos existentes, por outro lado, a aplicação deverá de ser introduzida na empresa como mais um recurso e o incentivo tem que existir em todos os níveis da Organização [21].

2.4 Exemplos de aplicações para construção de *Chatbots*

Existem assim, várias aplicações disponíveis no mercado para criação e desenvolvimento de *Chatbots* conversacionais, pelo que neste estudo iremos abordar algumas delas, identificando as suas aplicações, vantagens e limitações, bem como principais características comuns que descrevem a tecnologia utilizada e seu o sistema de funcionamento.

Selecionámos para análise as aplicações, *Dialogflow*, *IBM Watsonx Assistant* e o *Microsoft Power Virtual Agents*, pelo facto de cumprirem logo à partida as condições indispensáveis de segurança, privacidade e adequabilidade.

Assim, identificámos alguns dos recursos transversais às três aplicações acima indicadas, considerados determinantes para os níveis de eficiência e eficácia do *Chatbot*, nomeadamente

serem *Low code*, utilizarem a tecnologia de ML, permitirem multicanalidade e gerarem automaticamente informação de desempenho.

Todas estas plataformas são consideradas *Low code ou* sem código, isto é, não requerem conhecimentos técnicos de programação para a sua utilização, permitindo que um novo grupo de funcionários não técnicos, crie e desenvolva ferramentas de IA conversacional, através de uma interface gráfica sem código, eliminando a necessidade de compreensão de sistemas e metodologias complexos de IA conversacional.

Em segundo lugar, são ferramentas criadas com base em modelos de *Deep Learning*, ML e NLP para entender perguntas, encontrar ou pesquisar as melhores respostas e concluir a ação pretendida pelo utilizador por meio da IA conversacional. Utilizam algoritmos que permitem a classificação de intenções e reconhecimento de entidades para entender melhor os clientes no contexto e transferi-los para um agente humano quando necessário, ou seja, por via da utilização de modelos de deteção de irrelevância ajudam o sistema a saber quando intervir com confiança ou quando passar para documentação de ajuda ou para um agente humano.

Adicionalmente, possuem características de multicanalidade, possibilitando a integração *Omni-Chanel* em canais digitais, incluindo *WEB*, dispositivos móveis e *Apps* de mensagens, tornando a experiência do usuário mais fluida e eficiente. Por fim, integram painéis de desempenho, permitindo gestão de informação e exportação de dados para painéis personalizados.

Cumprindo-se a adequabilidade das características genéricas das três aplicações, analisaremos algumas das suas características específicas de forma a conseguirmos selecionar uma aplicação que mereça destaque pelas suas vantagens e adequabilidade ao caso de uso.

Adicionalmente, faremos referência a uma quarta aplicação, o *ChatGPT Enterprise*, pela sua popularidade e potencial, não tendo sido, no entanto, considerado como solução possível por necessitar de um estudo mais aprofundado no que respeita a critérios de segurança e privacidade, para os quais não possuímos informação adequada e suficiente.

2.4.1 Aplicação *Dialogflow*

Esta é a plataforma de desenvolvimento de *Chatbots* da *Google*, disponível em duas versões, a *ES standardizada* e a *CX* para casos mais complexos e de grande escala, ambas permitem

integração com outros serviços e plataformas *Google*, de forma a serem adicionadas funcionalidades avançadas.

No que respeita à construção do *Chatbot*, considerámos ser uma plataforma de fácil utilização, flexível e escalável, permitindo desenvolvimento contínuo, salientando-se também as elevadas capacidades de conversação pelo facto de suportar elevado número e variedade de interações e intenções.

Conforme se verifica na Figura 7 da versão ES, o desenvolvimento da ferramenta é efetuado intuitivamente por via da construção de frases de treino e intenções potenciais do utilizador, com intuito de geração de respostas [22].

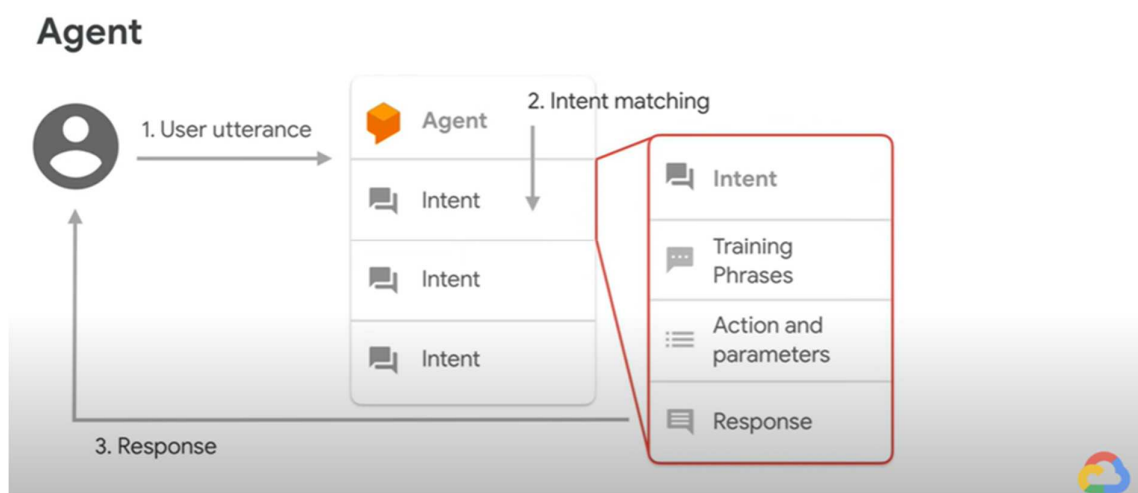


Figura 7: Modelo esquemático do *Dialogflow* [22]

Assim, fluxos e páginas são os blocos de construção do design de conversas, possibilitando a projeção e gestão deste fluxo de forma visual sem a necessidade de codificação, simplificando e acelerando o seu desenvolvimento.

Adicionalmente, utiliza os melhores modelos de ML desenvolvidos pela *Google Research*, sendo incluídos na versão CX modelos de NLP baseados em *BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers)*, pré treinados com base em enorme quantidade de texto e com elevado entendimento em linguagem, no entanto poderá considerar-se a sua utilização mais complexa, exigindo conhecimentos técnicos mais específicos, em comparação com outras ferramentas.

Através do *Dialogflow*, existe a possibilidade de ir um pouco mais além por via da *Natural Language Understanding* modelo semelhante ao NLP, mas que compreende conversas para as

quais não foi treinado, como erros ortográficos, sotaques e sentimentos, funcionando com texto e voz. Por outro lado, a versão ES utiliza modelos de NLP padrão de alta qualidade e em alternativa ao criador de fluxos visuais, integra um criador de *Chatbots* com base em formulários.

Além disso, o *Dialogflow* permite a personalização da experiência do usuário, tornando a interação mais humanizada e assertiva, podendo ser configuradas respostas de acordo com o perfil do utilizador.

No que respeita ao modelo de custos, este é definido de acordo com o plano escolhido, e está indexado ao nº de interações efetuadas e entidades criadas mensalmente, pelo que elevados volumes de interações poderão representar custo mais elevado, comparativamente com outras ferramentas.

Assim, de acordo com informação obtida no Site da *Google*, no plano CX o custo unitário da solicitação é de US\$ 0,007 com limite de 1.200 solicitações por minuto, enquanto no plano *standard EX* o custo é de US\$ 0,002 por solicitação com limite de 600 solicitações por minuto. Para além destas variáveis, o armazenamento de dados também impacta em custos [23].

Não obstante as vantagens identificadas, a dependência a manter com o ecossistema *Google* pode ser uma desvantagem para empresas que preferem manter a independência de fornecedores.

2.4.2 Aplicação IBM Watsonx Assistant

A segunda plataforma de IA Conversacional que pretendemos destacar é a *IBM Watsonx Assistant*, comercializada pela IBM, desenvolvida com Language Large Models, aqui também denominados de LLMs e com uma interface com o usuário bastante intuitiva, poderá ser utilizado na infraestrutura da *IBM Cloud* ou em ambientes locais.

Segundo o estudo realizado por *Skrebeca et al.*, o *Watson* da *IBM* foi considerado uma plataforma de fácil utilização comparativamente a outras, tendo sido também valorizada a sua inteligência percebida e atmosfera simplificada, na experiência realizada pelo autor esta ferramenta foi escolhida por 80% dos participantes [24].

Assim, e de acordo com informação obtida no Site oficial da IBM e que se poderá verificar na Figura 8, são utilizados nesta ferramenta quatro algoritmos de ML, o *Intent detection*, *Entity detection*, o *Irrelevance detection* e o algoritmo de autocorreção. O primeiro, permite que a

ferramenta entenda para além do pedido efetuado, a ideia geral e subjacente, podendo ser colocadas questões utilizando múltiplas palavras e formas, mas que têm o mesmo significado. O Segundo, *Entity detection* é semelhante a um *keyword approach*, ou seja o algoritmo retira as palavras que podem alterar a intenção, para além destes os *Irrelevance detection* que ajuda a identificar informação menos relevante e o de autocorreção [25].

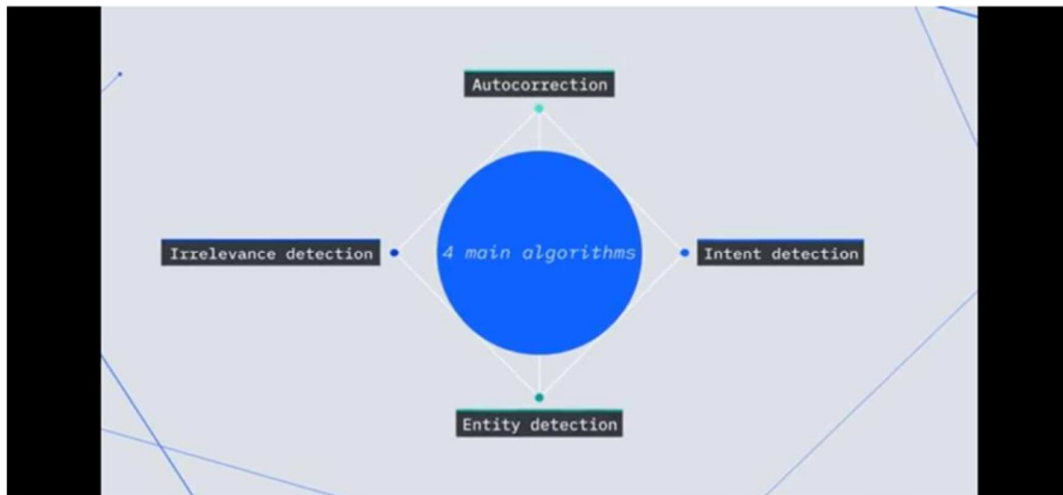


Figura 8: Principais algoritmos utilizados no *IBM Watsonx Assistant* [25]

Quanto ao impacto económico potencial desta ferramenta e de acordo com estudo encomendado pela *IBM* à *Forrester Consulting* em 2023, a implementação do *IBM Watson Assistant* poderá proporcionar um período de retorno inferior a 6 meses e um retorno sobre o investimento de 370% em três anos [26].

Referem adicionalmente, que as organizações registam ganhos de produtividade, uma vez que os programadores utilizam a ferramenta de criação visual para criar competências 20% mais rapidamente do que se o fizessem de raiz.

Concluíram no seu estudo, que 50% dos inquiridos afirmaram que os *Chatbots* da anterior geração exigiam demasiado tempo e custo para serem criados e implementados, ou seja previamente ao desenvolvimento de softwares *Low code*, estas soluções dependiam inteiramente de engenheiros de modelos de IA [26].

Um dos casos de uso de sucesso na utilização desta plataforma, é o do Banco Bradesco, um dos maiores Bancos do Brasil, com mais de 5200 agências, que identificava problemas significativos no acesso a informação pelos seus funcionários, o que também impactava na experiência de cliente [27].

A ferramenta foi treinada em português por uma equipa dedicada com 10.000 perguntas de clientes, tendo sido posteriormente testado num número limitado de agências, até atingirem um bom nível de satisfação com as respostas. Assim, foi colocado à disposição para utilização dos funcionários de todas as 5.200 agências do país, e à medida que a sua confiança aumentou, os tempos de resposta foram reduzidos de 10 minutos para alguns segundos.

Atualmente, o Watson está treinado em 62 produtos e responde a 283 000 perguntas por mês com uma taxa de precisão de 95%, sendo que apenas 5% requerem chamadas para assistência adicional.

Desta forma, os funcionários conseguem ter interações mais enriquecedoras com os clientes, proporcionando-lhes uma melhor experiência, conforme referido por Marcelo Câmara, líder de IA do Bradesco, “é nesse momento que o crescimento acontece” [27].

2.4.3 Aplicação *Microsoft Power Virtual Agents*

O *Microsoft Power Virtual Agents* é a solução disponibilizada pela *Microsoft*, pertencente ao *Power Automate*, e que permite a criação do *Chatbot* integrado no *Microsoft Teams*, sendo esta uma das aplicações mais utilizadas na Organização para serem colocadas questões às equipas especializadas, destacou-se bastante pelo facto de que integra logo à partida este o benefício comportamental.

Trata-se de um *software* que funciona com a tecnologia GPT-4, e tal como os anteriores podem ser criados com uma interface gráfica guiada e sem código, e sem a necessidade de cientistas de dados ou programadores.

De acordo com informação obtida no Site oficial da *Microsoft*, ao contrário da maioria dos produtos no mercado, este produto não requer a necessidade de treinar novamente os modelos de IA, sendo suficiente a disponibilização de alguns exemplos curtos do tópico que se pretende que o *Chatbot* trate e construir a conversa utilizando o editor gráfico [28].

Adicionalmente, pode ser integrado com serviços e sistemas *back-end* prontos a utilizar ou através de centenas de conectores personalizados fáceis de adicionar utilizando o *Power Automate*.

2.4.4 Aplicação *ChatGPT* com Knowledge Bases Privadas

A evolução dos *Chatbots* conversacionais emerge com a Inteligência Artificial Generativa, elevando-se a um patamar de capacidade bastante mais elevado, cuja referência é o *ChatGPT*, uma ferramenta de IA Generativa, que utiliza algoritmos para produzir texto, imagens, música, código e vídeo, criando assim novos conteúdos, tendo sido treinado numa grande variedade de materiais publicados, incluindo livros, páginas Web, redes sociais e revistas científicas. O modelo incorpora um número astronómico de caminhos que lhe permitem prever uma boa resposta a partir de quase todas as perguntas [17].

Representa uma tecnologia disruptiva à qual ninguém fica indiferente, tendo alcançado 100 milhões de usuários em dois meses, principalmente pelas suas capacidades, mas também pela polémica gerada à sua volta no que respeita a cumprimento da regulamentação de privacidade de dados, principalmente do Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados da União Europeia. Para além disso, a conformidade com alguns dos requisitos regulamentares emergentes poderá ser ainda mais desafiante e complexa [29].

Esta aplicação desenvolvida pela *OpenAI* em 2022, integra o algoritmo *Generative Pre-training Transformer 3 (GPT-3)*, que tal como as aplicações anteriormente descritas utiliza *Machine Learning* e *Natural Language Processing*, mas num nível dimensional diferente. No que respeita a ML utiliza a maior quantidade de parâmetros já observado, e em relação ao NLP utiliza um método de previsão linguística baseado em *Transformer*, isto é uma rede neuronal profunda de NLP, projetada para lidar com dados sequenciais, como texto [30].

Os modelos atualmente em uso, *ChatGPT-3.5*, ou a versão *plus GPT-4* apresentam capacidades e funcionalidades bastante mais alargadas, comparativamente com as restantes aplicações descritas neste estudo, visto que foram treinados utilizando milhares de milhões de palavras.

Recentemente, foi disponibilizado pela *OpenAI* o produto *ChatGPT Enterprise*, versão corporativa, que permite o treino de um *Chatbot ChatGPT AI* personalizado, com dados específicos de cada Organização, e que de acordo com esta empresa, garante contratualmente a não utilização destes dados de clientes para aprimorar seu algoritmo, assegurando assim proteção de dados. Adicionalmente, estão implementadas medidas de proteção criptográficas, pelo facto da aplicação se encontrar em conformidade com os padrões SOC 2, o que implica que todas as conversas são encriptadas [31].

Ainda assim, especialistas em cibersegurança continuam a sugerir prudência e não fornecimento de dados sensíveis, tal como referido por *Jonathan Arend*, consultor de cibersegurança da Keeggo, que apesar de reconhecer que a plataforma utiliza protocolos de comunicação, tecnologia de criptografia robustas e acesso por meio de autenticação de multifatores, existem riscos se não for utilizada de forma consciente, nomeadamente as respostas inexatas e escoamento de dados sensíveis, suscetíveis a ataques como *hacking*, *phishing*. De acordo com *Arend*, existem atualmente outras opções com níveis de segurança mais elevados, nomeadamente *Microsoft Bot Framework* e *IBM Watson Assistant* [32].

No que respeita a custos, não localizamos informação precisa e de acordo com a *OpenIA*, os preços da assinatura do *ChatGPT Enterprise* vão depender da utilização e dos contextos de cada empresa[30].

A capacidade destas ferramentas é extremamente elevada, e graças às redes neurais avançadas a IA Generativa é capaz de aprender sem supervisão a partir de diferentes fontes, sem necessidade de recorrer a analistas de dados, nem analisar dezenas de relatórios para compilar conclusões ou comparações. São utilizados dados estruturados, como bases de dados ou fontes de dados ligadas através de API, bem como dados não estruturados, como texto, artigos de *Questions & Answers*, aqui denominados de *Q&A*, páginas de sítios *Web* ou documentos internos.

Uma das limitações comuns são as alucinações, isto é ocasionalmente são geradas respostas convincentes que são falsas ou irrelevantes, consideram, no entanto, que este problema será mitigado com a API GPT utilizada na solução privada.

Por fim o custo associado a esta solução, poderia ser também um fator menos atrativo, pelo facto de ser a *OpenIA API* a treinar a aplicação, dependendo este custo do tamanho do modelo, da quantidade de dados utilizados para o treino e da quantidade de recursos de computação necessários. Para além disso, requer dedicação de equipas técnicas especializadas o que implica acréscimos global de custos.

Como exemplo da utilização desta aplicação, surge a *Price Waterhouse Coopers* que lançou recentemente o seu próprio *ChatPwC*, com as capacidades *OpenAI* do *Azure*, treinado com dados aprovados pela empresa. O teste piloto tem como objetivo responder às perguntas dos funcionários relacionadas com as políticas, os processos da empresa, ao mesmo tempo que demonstra o valor de uma IA pequena e contida [33].

Em suma, a implementação deste tipo de ferramentas tem uma dimensão distinta das anteriores, por necessitar de investimentos e capacidades técnicas bastante diferentes, sendo que será possivelmente a grande solução de médio prazo para a Gestão do Conhecimento.

2.5 Knowledge Bases

Por fim, será importante destacar a elevada importância das *Knowledge Bases*, e da sua qualidade, visto que é esta a matéria prima a ser utilizada pela plataforma tecnológica em estudo.

A principal função de uma *Knowledge Base* é a de organizar a informação relativa a um assunto de forma a torná-la acessível a todos que dela necessitem, pelo que a sua estruturação permite localizar a informação simples e rapidamente. Por conseguinte, funcionam como bibliotecas virtuais com conteúdos de diferentes formatos, como textos, vídeos e tabelas, podendo disponibilizar vários tipos de conteúdos, como tutoriais, políticas internas ou formulários. A sua manutenção e atualização contínuas é um dos fatores determinantes à eficácia destas aplicações.

A utilização de *softwares* com IA, veio permitir uma construção mais ágil e eficientes de KB, permitindo indexação de informação de páginas *Web* públicas e *Q&A*, ou seja, são construídas por meio de documentos já existentes, sem necessidade da sua transcrição, enriquecendo e construindo automaticamente a *Knowledge Base* da Organização.

Neste contexto, para elaboração destas *Q&A* poderão ser utilizadas ferramentas de IA, tais como a *API QnA Maker4* da *Microsoft*, que visa gerar pares de perguntas e respostas predefinidas com base numa determinada base de conhecimentos.

Para além destes, identificámos aplicações como o *Zenochat* da *Tex.Cortex* que utiliza três modelos de IA: *Sophos-1*, *Sophos-2* e *GPT-4* que permitem a criação de uma KB com *upload* de documentos baseados em texto, conforme se verifica na Figura 9, sejam eles em *word*, *pdf* ou *powerpoint* [34].

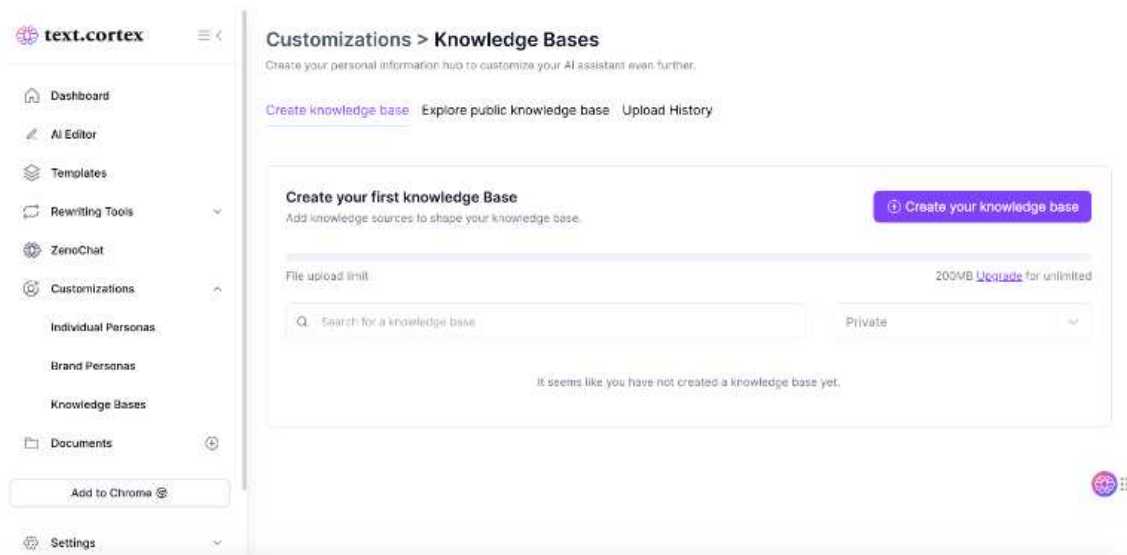


Figura 9: Construção de *Knowledge Bases* na aplicação *Zenochat* [34]

Neste caso, todos os ficheiros são processados pela *TextCortex* sem recurso a terceiros, ainda assim e no caso de uma instituição bancária, seria necessária uma análise bastante mais detalhada, de forma a serem assegurados os critérios de privacidade e segurança.

Na prática, a existência de uma KB organizada e estruturada facilita a padronização das formas de atendimento e controle na empresa, permitindo que se atinja um nível de excelência no suporte e com colaboradores muito mais alinhados. Como consequência, oferece-se um serviço mais preciso ao cliente, aumentando a sua satisfação e melhorando a percepção da marca.

2.6 Estudos e pesquisas relacionadas

Neste trabalho, foi efetuada uma revisão sistemática para pesquisa de literatura científica relevante, em bases de dados reconhecidas como a *Scopus*, como base de dados de investigação primária e *Google Scholar* como fonte secundárias de artigos.

Os critérios de consulta e seleção de trabalhos destas bases de dados foram os seguintes: (*“Chatbots in knowledge management” OR “the use of Artificial intelligence in knowledge management”*)

Conforme se verifica na Tabela 1, a pesquisa com a aplicação dos critérios referidos, em língua inglesa obteve 32 resultados, tendo sido aplicado o critério de inclusão de antiguidade superior a 2019, com resultado de 29 estudos. Numa primeira fase foram selecionados 11 estudos mediante critério de aplicabilidade de conteúdo e na segunda fase 8 pela aplicação de critério de disponibilidade.

A Tabela 2 descreve a Sistematização de *Keywords* efetuada, com objetivo de serem identificados os principais conceitos presentes em cada um dos estudos selecionados na pesquisa realizada.

Tabela 1: Seleção de estudos efetuada na revisão sistemática

Filtragem	Nº de estudos
Resultados pesquisa	32
Aplicação de Critério inclusão	29
Abstract screening	11
Full Text screening	8

Tabela 2: Sistematização de *keywords*

Abstract	Ano	Autor	Artificial Intelligence	Knowledge Management	Information Retrieval	Chatbot
The Human Factors of AI-Empowered Knowledge Sharing	2023	Kernan Freire, Samuel	X	X		X
The efficiency-powering partnership of knowledge workers and AI: Exploring knowledge sharing and learning process strategies that integrate AI system automation	2023	Sundaresan, S. and Zhang, Z	X	X		X
Leveraging the Potential of Conversational Agents: Quality Criteria for the Continuous Evaluation and Improvement			X			X
A Framework to build Abductive-Deductive Chatbots, based on Natural Language Processing and First-Order Logic	2022	Longo, Carmelo Fabio	X			X
Understanding the impact of knowledge management factors on the sustainable use of AI-based chatbots for educational purposes using a hybrid SEM-ANN approach	2022	Al-Sharafi, Mohammed A.	X	X		X
A Conversation-Driven Approach for Chatbot Management	2023	Santos, Giovanni Almeida	X			X
Managing Knowledge of Intelligent Systems: The Design of a Chatbot Using Domain-Specific Knowledge	2021	Grum, Marcus	X			
Conceptualising a library chatbot using open source conversational artificial intelligence	2020	Bagchi, Mayukh	X		X	X
Designing, developing, and deploying artificial intelligence systems: Lessons from and for the public sector	2020	Desouza, Kevin C.	X			X
Dialogue Systems for Intelligent Human Computer Interactions	2019	Erinc Merdivan				X
Cochat: Enabling bot and human collaboration for task completion	2018	Luo, Xufang	X	X		X

No decorrer do estudo efetuado, considerámos relevante complementar a pesquisa com artigos científicos identificados através dos temas analisados, tendo sido localizados os restantes artigos considerados na literatura existente.

Por considerarmos necessidade de complementar as nossas fontes com relatórios especializados recorreremos também a relatórios de consultoras reconhecidas, e por fim e atendendo à necessidade de avaliação de plataformas tecnológicas, utilizámos as fontes de informação das próprias empresas criadoras deste software, por considerarmos as fontes rigorosas e fidedignas.

O Uso de *Chatbots* na Gestão do Conhecimento

3.1 Modelo Conceptual de implementação de um *Chatbot*

Caso de uso *Chatbot* numa Organização financeira

Com base em literatura técnica e conhecimento prático das necessidades da Organização, propomo-nos a descrever um modelo conceptual que poderá ser utilizado na implementação de um *Chatbot* numa instituição financeira, e que terá como objetivo alcançar uma gestão de conhecimento mais eficiente.

Iniciámos este trabalho com a identificação do estado prático atual do sistema de Gestão de Conhecimento nesta Organização, assim a informação encontra-se dispersa em várias plataformas, sendo a principal constituída pelos normativos publicados e que respondem na sua maioria aos requisitos legais impostos pelos reguladoras, isto é, são bastante extensos e detalhados, redigidos com uma linguagem pouco prática e de difícil leitura. Esta plataforma de normas tem incorporado um motor de busca, que muito raramente devolve a informação por palavra-chave, funcionando apenas na localização de um normativo se soubermos o seu código de identificação.

A atualização destes normativos é da responsabilidade das áreas de negócio, owners de determinados produtos ou serviços, pelo que muitas vezes clarificações à rede comercial sobre os mesmos vão sendo ao longo do tempo publicadas em *Newsletters*, ou *emails*, cuja localização no momento necessária volta a ser muito difícil por palavra chave.

Localizados os documentos pretendidos, é necessária uma leitura exaustiva, mantendo-se muitas das dúvidas, por não responderem diretamente às questões existentes, não restando qualquer opção que não a de tentar chegar às equipas especializadas, com número de colaboradores reduzido e sem capacidade de resposta em tempo útil, ou seja quando a área comercial realmente necessita.

Questionámos assim por telefone e *Teams* cerca de 20 colaboradores da rede comercial, tendo todos manifestado a elevada dificuldade no acesso à informação e em resposta à questão:

“Quanto tempo demora em média por dia na obtenção de respostas sobre produtos ou procedimentos?” foi apurado um tempo médio estimado de 30 minutos por dia.

Assim, o caso de uso em particular, será o desenvolvimento de um protótipo de *Chatbot* na área de clientes e contas, responsável pelo processo de abertura de contas, denominado Assistente virtual clientes e contas, e que se destina a ser utilizado principalmente pela rede de balcões que se encontram no atendimento ao cliente. Mediante as conclusões alcançadas e a identificação das principais vantagens e desafios, esta aplicação poderá ser alargada aos restantes temas desta área, bem como a outras áreas do Banco.

Neste contexto, o principal objetivo é o de proporcionar à rede comercial um acesso mais rápido e eficiente a informação de procedimentos, e paralelamente obter ganhos de produtividade, pelos ganhos previstos em otimização do tempo e esforço dos colaboradores.

Por outro lado, o objetivo de utilização de ferramentas *Low code*, visa envolver as equipas de negócio no desenvolvimento e gestão do *Chatbot*, ou seja pretende-se que as quatro pessoas alocadas na equipa de clientes e contas no suporte à rede, e que hoje se dedicam a responder recorrentemente às mesmas questões e temas várias vezes ao dia, possam elevar o seu patamar e responsabilidade por via do envolvimento direto no desenvolvimento do *Chatbot*, bem como na sua gestão e monitorização, naturalmente com apoio de elementos da equipa técnica, mas cuja alocação será cada vez menor ao longo do tempo.

Este fator permitirá elevar as competências tecnológicas das equipas funcionais de negócio, adaptando-se às novas tendências e colmatando as necessidades de recursos técnicos verificadas. Para além desta otimização de recursos, irão permitir que conhecimento tácito que muitas vezes nunca chega a ser formalizado, também faça parte das *Knowledge Bases* criadas por estas equipas e que serão componente crítica da ferramenta.

São estas as equipas que conhecem as dúvidas concretas da rede comercial, e que todos os dias tentam com as suas capacidades limitadas corresponder às suas necessidades, serão também elas a responder a eventuais questões encaminhadas pelo *Chatbot* no caso de ocorrer incapacidade de resposta.

Deste modo, concebemos uma prova de conceito em que criaremos dois protótipos em aplicações distintas, e que incluirão dois temas considerados os mais recorrentes nas questões colocadas, nomeadamente a abertura de uma conta de serviços mínimos bancários e a identificação de Beneficiários efetivos na abertura de contas de pessoas coletivas, temas sujeitos a regulamentação legal, nomeadamente Lei 21/2018, Aviso 01/2022 e Lei 83 de 2017.

No que concerne ao perfil dos utilizadores, e identificação das suas principais necessidades e dificuldades, consideramos que esta ferramenta será adequada, sendo bastante compatível com as suas características. São equipas com perfis heterogéneos, conjugando elementos com elevado nível de maturidade e conhecimento, mas muito assoberbados de trabalho, com outros bastante juniores e com elevada necessidade de apoio. Salienta-se que a indústria passou por uma fase praticamente sem rejuvenescimento da sua força laboral, tendo inclusivamente que reduzir bastante os seus recursos, e perdida parte do conhecimento tácito.

Detetamos assim, a necessidade de respostas rápidas e assertivas para os seniores que necessitam ao máximo otimizar o seu tempo e a necessidade de corresponder a expetativas da geração X habituada a encontrar a informação pretendida de forma imediata.

Em ambos os casos, a disponibilização desta ferramenta de apoio irá contribuir fortemente para melhorar o envolvimento dos colaboradores e a satisfação no trabalho, aumentando o seu nível de motivação e a redução do stress.

3.1.1 Levantamento de requisitos da aplicação

De forma estruturarmos o modelo conceptual de desenvolvimento de um *Chatbot* nesta Organização, e encontrando-se claro o objetivo, âmbito e perfil dos utilizadores, passaremos ao levantamento dos requisitos que permitirão cumprir as necessidades futuras.

Começaremos pelos requisitos funcionais, que descrevem o comportamento pretendido da aplicação a desenvolver e que devem corresponder às necessidades dos utilizadores, por outro lado serão levantados requisitos técnicos fundamentais ao seu desempenho, viabilidade e acima de tudo segurança.

Desta forma, considerámos como requisito prioritário a capacidade de resposta, isto é a capacidade do *Chatbot* em compreender e responder de forma rápida e assertiva a questões relacionadas com procedimentos relativos aos temas identificação de Beneficiário efetivo, que surgem maioritariamente na abertura ou manutenção de contas de pessoas coletivas e procedimentos relacionados com a abertura de conta de serviços mínimos bancários, assim e como requisito prioritário, deverá ser assegurado que a ferramenta integrará a respetiva base de dados com estes procedimentos, e principais questões colocadas.

A manutenção desta base de dados deverá ser simples e rápida e poder ser efetuada pelos quatro elementos alocados ao *Chatbot* na área de clientes e contas.

Esta capacidade de resposta, deverá incluir o reconhecimento e compreensão de questões em linguagem natural, de forma a permitir uma maior assertividade nas respostas dadas, bem como entender as intenções e contextos para dar respostas mais contextualizadas, relevantes e precisas às perguntas dos usuários.

Por outro lado, a rapidez de resposta é fundamental à garantia de usabilidade, pelo que se pretende que o tempo médio de resposta seja reduzido no mínimo em 80%.

Como segundo requisito deverá ser considerada a capacidade de aprendizagem e personalização, isto é a aplicação deverá aprender com interações anteriores para ser cada vez mais assertiva e personalizar as respostas, permitindo uma experiência mais personalizada.

O terceiro requisito funcional definido é o da interligação com outras aplicações, permitindo rapidamente a acessibilidade a documentos legais e normativos internos referentes a procedimentos, pretendendo-se disponibilização de link direto para o repositório onde estes se encontram sempre atualizados.

Como quarto requisito, e no que respeita à gestão de conversas e fluxos, deverá ser assegurada a manutenção de contexto em conversas para continuidade natural e a possibilidade de encaminhamento rápido para o especialista da área de clientes e contas, caso não seja possível ao *Chatbot* fornecer a resposta.

Adicionalmente, considerámos como quinto requisito a possibilidade da ferramenta estar disponível em diversos canais, nomeadamente em *App* nos *smartphones* dos gestores, que muitas vezes fazem atendimento fora do balcão, na *Web* interna e no aplicativo *Teams*.

Por fim a aplicação deverá gerar *dashboards* e relatórios que possibilitem a análise de indicadores e gestão do seu desempenho, com objetivo de melhoria contínua, pretendendo-se que esta componente também seja efetuada pela equipa de negócio.

A desenvolver numa segunda fase, mas a levar em linha de conta nos atuais requisitos funcionais, deverá ser considerada a integração com outras aplicações locais, nomeadamente com a de abertura e manutenção de contas, permitindo que sejam esclarecidas questões processuais, procedimentais ou de produto quando o processo decorre.

Deverá ser garantida nesta fase a flexibilidade necessária a futuras adaptações e ajustamentos, visto que as necessidades do negócio e dos utilizadores irão evoluir ao longo do tempo.

Este levantamento de requisitos não obrigou a realização de entrevistas e pesquisas aos usuários, pela minha elevada experiência, participação em projetos e conhecimento profundo destes processos, bem como das necessidades destas equipas dos balcões e de suporte.

Relativamente ao levantamento de requisitos técnicos, pretende-se que seja assegurado um desempenho adequado integrado na infraestrutura existente, e que garanta níveis de segurança e proteção que correspondam aos critérios aplicacionais definidos internamente, pretendendo-se também assegurar a escalabilidade da ferramenta e usabilidade da mesma.

Neste contexto, o primeiro dos requisitos técnicos é o da segurança e conformidade, como autenticação, criptografia e acima de tudo a conformidade com regulamentações internas e externas, bem como padrões de segurança.

O segundo requisito é ser uma aplicação cujo desenvolvimento e implementação não exija conhecimentos especializados de programação, visto que o objetivo é ser desenvolvido e implementado na sua maioria por equipas de negócio, neste caso da área de operações clientes e contas, pelo que se pretende autonomia de equipas não técnicas com suporte contínuo das equipas técnicas.

Deverá ser também assegurado que o hardware e infraestrutura atuais serão adequados ao software a ser utilizado, principalmente no que respeita à capacidade de processamento, memória, armazenamento, requisitos de rede, de entre outros.

O tipo e volume de interações previstas deverá ser contemplado, prevendo-se uma utilização diária e recorrente das equipas, atendendo a que a abertura de contas e captação de clientes é um dos objetivos estratégicos do Banco. O facto de existir regulamentação exigente no processo documental da abertura de contas, obriga aos comerciais a seguirem um elevado número de procedimentos associados, não existindo nos balcões colaboradores especializados nesta matéria.

Também deverá ser considerado como requisito técnico, a possibilidade de integração e interoperabilidade com outros sistemas ou plataformas, ou seja, que esta ferramenta possa ser integrada gradualmente nas aplicações de processos *End to End*, isto é, e a título de exemplo que na aplicação de abertura de conta, a qualquer momento o *Chatbot* possa ser acionado para apoio ao processo específico.

Por fim, a escalabilidade deverá ser assegurada, de forma a permitir incrementos de utilização com mais utilizadores e aplicação às diferentes áreas de negócio do Banco.

No que respeita à arquitetura da aplicação, pretende-se utilizar um *Chatbot* que utilize IA, principalmente ao nível de *Machine Learning* e *Natural Language Processing*, nomeadamente quanto à capacidade da ferramenta aprender com interações passadas e melhorar continuamente as suas respostas, e por outro lado conseguir interpretar e compreender a linguagem humana, incluindo análise de texto, extração de entidades e identificação de intenções.

A aplicação deverá também permitir integrações com outros sistemas, como *APIs* de serviços, bases de dados, de entre outros, no entanto estes requisitos farão parte de uma segunda fase de projeto a avaliar.

Para esta prova de conceito, pretende-se criar um *Chatbot* de primeiro nível, que inclua elementos de conversação, listas e questões frequentes, já existentes em informação dispersa na intranet interna, em documentos que obrigam à leitura de todas as questões, até ser localizada a pretendida. Além disso, podem assegurar integrações simples, permitindo a conexão e interação com outros sistemas, aplicativos ou serviços externos por meio de *API* de maneira direta e sem muita complexidade.

Na prática, pretende-se que por meio de *APIs* de mecanismo de busca, sejam disponibilizados ao utilizador links relevantes, como normas de procedimentos, newsletters, impressos e outros documentos relacionados disponíveis na intranet da Organização. Esta primeira versão deverá incluir igualmente, os comentários dos utilizadores fundamentais ao treinamento do *Chatbot*, avaliação e melhoria contínua associada.

3.1.2 Desenvolvimento do protótipo da aplicação *Dialogflow*

De forma a conceber um modelo representativo do *Chatbot* a desenvolver, bem como conhecer melhor a sua forma de funcionamento, realizámos dois protótipos de *Chatbots* nos *softwares* de *Chatbot builders* dos produtos *Dialogflow* e *Microsoft Power Virtual Agents*, pelo que apresentamos as respetivas *mockups* e principais conclusões retiradas.

Este desenvolvimento em protótipo permitiu-nos simular o seu comportamento e funcionalidades, bem como testar a sua interação e utilização.

O primeiro desenvolvimento é realizado na aplicação *Consoledialogflow*, iniciando-se este fluxo pela criação de uma agente ao qual atribuímos um nome representativo da sua finalidade e funcionalidade, neste caso foi denominado de KnowledgeAssistent. De seguida, procedemos à criação de intensões, representativas das pretensões previstas pelos utilizadores, existindo duas intensões pré configuradas, *welcome intente* e *fallback intente*, que têm como objetivo o cumprimento aos utilizadores e a captura de perguntas que o *chat* reconhece.

O modelo segue o seu desenvolvimento através da criação de múltiplas intensões e frases de treino, isto é, frases que se esperam que os utilizadores recorram e que vão desencadear a intensão que corresponderá à resposta correta. Assim, e conforme se verifica na Figura 10, foi criada a intensão Abertura de Conta, tendo sido criadas as frases de treino como: *que documentos de identificação são necessários na abertura de uma conta* e *como posso abrir uma conta?*

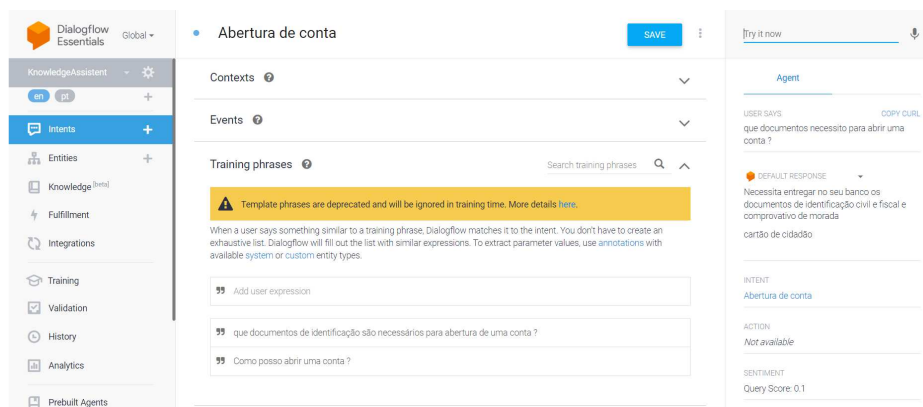


Figura 10: Criação de frases de treino Consola *Dialogflow* [22]

Assim, e de forma simples e rápida foi já incluído um tema na KB da ferramenta, identificada uma questão possível a ser efetuada pelo utilizador e registada a respetiva resposta, de imediato é possível a criação de um *link*, que disponibiliza o *Chatbot* ao utilizador, conforme se verifica pela imagem da Figura 11.

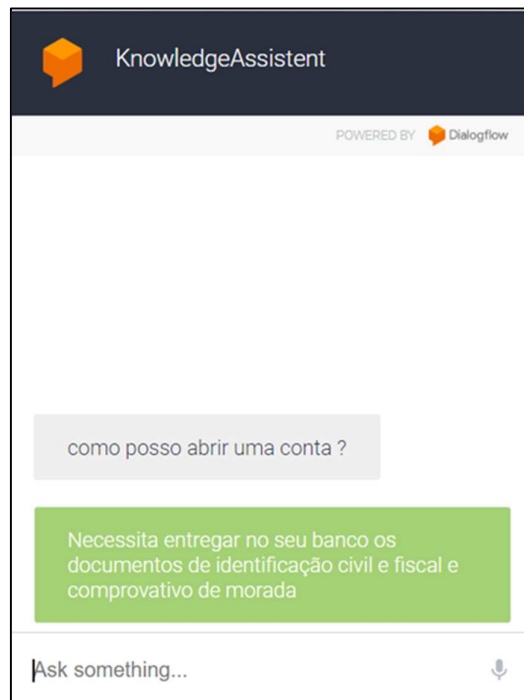


Figura 11: Aplicativo *Chatbot* [22]

É assim determinante, que sejam as equipas de negócio a construir estas intenções e frases de treino, e que as possam complementar e melhorar ao longo do tempo, são estas as equipas especialistas e que conhecem como ninguém as dúvidas dos balcões. Por outro lado, a simplicidade que verificámos na colocação destas variáveis na plataforma, indicia que possam ser os próprios a realizar esta construção de KB com dependências mínimas das equipas técnicas.

Prosseguindo no fluxo de desenvolvimento, são criadas as entidades, mecanismos para identificar e extrair dados úteis e específicos da informação prestada pelo utilizador, tendo um papel importante na compreensão da intenção. Em concreto, podem ser datas, cidades, números, cores, podendo ser criadas entidades personalizadas de acordo com o objetivo do *Chatbot*.

Para além desta construção de KB na própria aplicação pelos utilizadores, podem ser criados os conectores de conhecimento, que complementam as intenções acima definidas, em concreto podem ser aqui construídas KB com recurso a documentos de perguntas frequentes, para localizar respostas automáticas.

No caso de uso, e de forma a mantermos critérios de confidencialidade não utilizámos documentos internos, antes recorremos às perguntas frequentes de abertura de conta de

serviços mínimos bancários, disponibilizada pela página *Web* do Banco de Portugal [35], com base na informação automaticamente recolhida, a aplicação organiza as perguntas e respostas de forma estruturada, conforme se pode verificar na Figura 12.

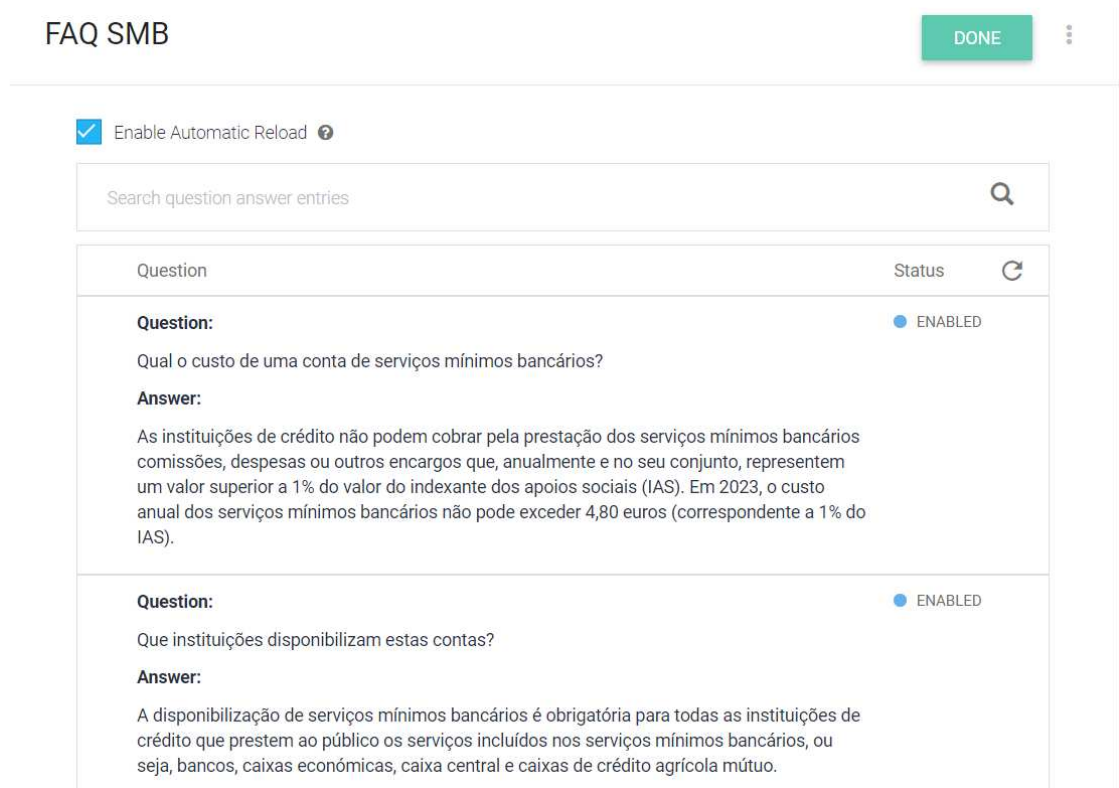


Figura 12: Integração de página Web com Q&A de Serviços mínimos bancários [22]

Conclui-se assim que a utilização de documentos estruturados de perguntas e respostas, já existentes na área poderá ser utilizado de forma eficiente na construção da KB da ferramenta.

Adicionalmente, e conforme se verifica na Figura 13, o *Chatbot* fica apto a responder a temas que foram incluídos automaticamente na KB por via da integração da lista de perguntas e respostas, podendo responder corretamente à pergunta “*que custos tem uma conta de serviços mínimos bancários?*”

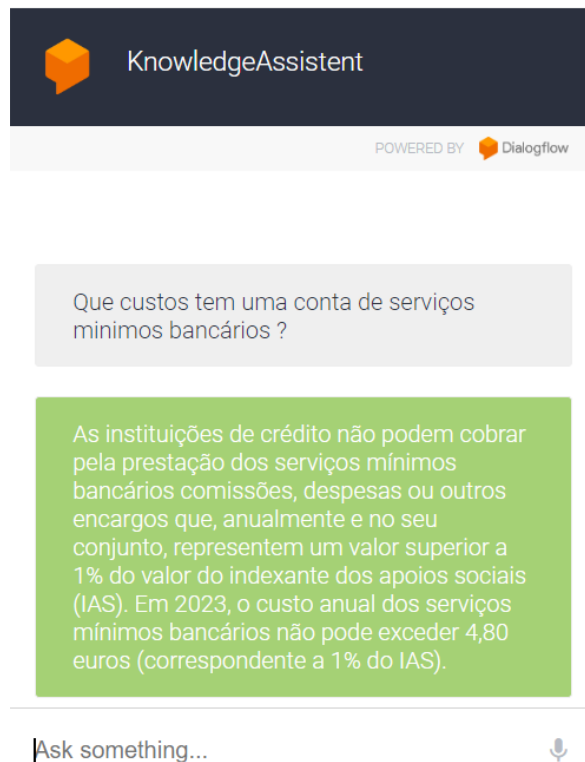


Figura 13: Imagem da pergunta e resposta efetuada ao *Dialogflow* [22]

Atualmente, e ainda que estas listagens de perguntas e respostas frequentes possam estar disponíveis na *intranet* do Banco, primeiro devem ser localizadas e depois exigem a sua leitura completa até ser encontrada a questão pretendida, com o *Chatbot* digitamos a questão e em segundos a resposta é devolvida, mesmo que seja necessária alguma reformulação da forma como é feita a questão, será bastante mais rápido face à situação atual.

Por outro lado, as equipas de negócio deverão garantir a todo o momento que esta informação se encontra atualizada, devendo ser criados e formalizados os protocolos e procedimentos necessários.

Conforme requisito funcional definido, esta aplicação disponibiliza informação que permite gerir e controlar a sua *performance*, criando um projeto próprio no *Google Cloud Platform* para monitorização e gestão desta atividade.

3.1.3 Desenvolvimento do protótipo da aplicação *Microsoft Power Virtual Agents*

A aplicação *Microsoft Power Virtual Agents* (doravante denominada PVA) é uma *App* de criação de *Chatbots* integrada no ambiente *Microsoft Teams*, encontrando-se incluída na licença desta plataforma de colaboração. Adicionalmente, e tal como a anterior aplicação *Dialogflow*, utiliza um *interface Low code* que guia na construção do *Chatbot*, integrando também as tecnologias ML e NLP.

Desde logo, o facto do *Microsoft Teams* ser a aplicação em uso no Banco, com utilização recorrente pelas equipas permitiu construir este protótipo na própria infraestrutura, sendo logo à partida uma enorme vantagem face à aplicação anteriormente analisada.

O fluxo de criação inicia-se com a seleção da equipa *Teams* à qual pretendemos associar a ferramenta, atribuindo-lhe um nome, um *inicon* e associando o idioma de utilização, o nosso *Chatbot* foi denominado de Assistente clientes e contas.

O segundo passo é a criação de conteúdos por meio da construção de tópicos e *frases* gatilho associadas aos mesmos, os tópicos são definições da conversação, ou seja, *templates* de como deverá decorrer a conversa, são possíveis temas ou comportamentos abordados pelo utilizador. Por outro lado, as frases gatilho, são conjuntos de frases ou palavras que vão acionar este tópico e ensinam a ferramenta sobre as diferentes formas que o utilizador pode usar para questionar sobre o tópico.

Existe assim, uma enorme similaridade entre ambas as plataformas na conceção da ferramenta, ou seja, as intensões e frases de treino do *Dialogflow* são aqui denominadas de tópicos e frases gatilho, correspondendo no entanto ao mesmo objetivo de serem identificados os temas com relevância no conteúdo a considerar na KB, e anteciparem-se as questões a serem colocadas pelos utilizadores finais.

A criação de conteúdos, ou tópicos pode também ser efetuada por injeção de informação, sendo estes tópicos criados automaticamente e editados para ajustamentos, no fundo também o PVA prevê formas automáticas de complemento da KB de forma rápida e eficiente e sem necessidade de conhecimentos técnicos de programação.

Assim, para cada um dos tópicos pretendido é construído um fluxo de conversação, que incluirá as frases gatilho, e a sequência de mensagens e informação que se pretende definir para o comportamento da aplicação.

A NLU ajuda a identificar um tópico baseado no significado das palavras e não na palavra exata, pelo que para iniciar a aprendizagem, são necessárias cerca de 5 a 10 frases gatilho, além do que, quantas mais frases gatilho forem colocadas, maior a probabilidade de ser acionado o tópico correto. Nesta fase podem ser já colocadas nas frases gatilho as listas de perguntas e respostas frequentes existentes na área, bem como serem definidas nas mensagens as respostas respetivas.

Conforme se verifica na Figura 14, existem já alguns tópicos pré-definidos e que estão sempre ativos, como por exemplo o obrigado, recomeçar, escalar, fim de conversa, saudação, falha confirmada, sucesso confirmado e despedida.

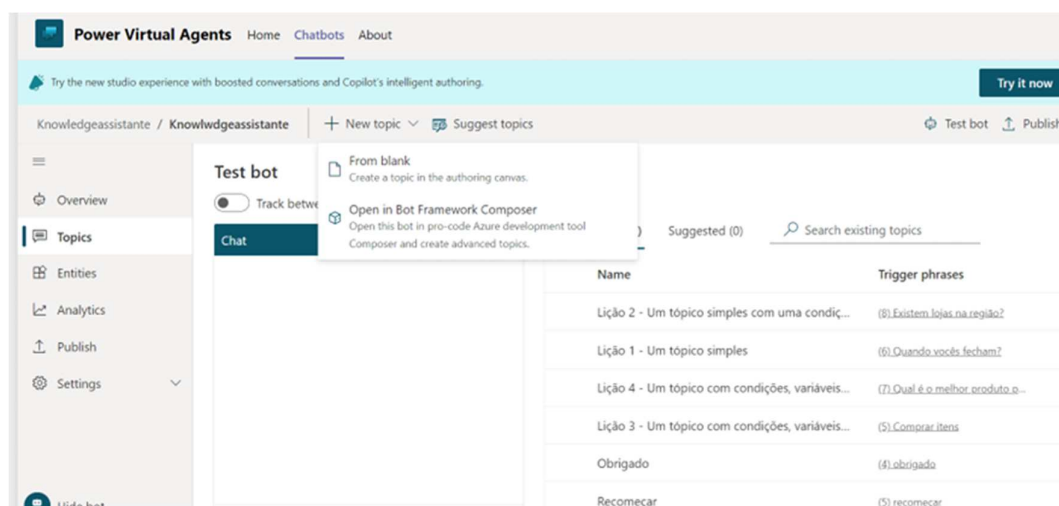


Figura 14: Exemplo de tópicos pré-definidos do *Power Virtual Agent* [28]

Assim, e relembando que este protótipo é efetuado numa área específica, clientes e contas e abordando os dois temas mais recorrentes de questões colocadas, identificação de Beneficiário efetivo e abertura de contas de serviços mínimos bancários, foram criados tópicos e frases gatilho, que possam antecipar o tipo de temas podem ser abordados pelos utilizadores.

Uma das vantagens do PVA face à aplicação anterior é a possibilidade de no mesmo ecrã do desenvolvimento, estar disponível a opção de teste, podendo ser feitas as correções e testar logo de imediato, esta possibilidade permite uma boa experiência e interatividade com a aplicação, permitindo fazer de imediato as correções necessárias, para além disso está disponível um *topic checker* que permite verificar a existência de erros no tópico criado.

Demonstramos assim, nas Figuras 15 e 16 o primeiro fluxo de saudação, alguns dos tópicos construídos, a opção de serem obtidas informações sobre os temas específicos Beneficiário efetivo ou serviços mínimos bancários e um exemplo da visualização dada em todo momento sobre o fluxo de cada tópico.

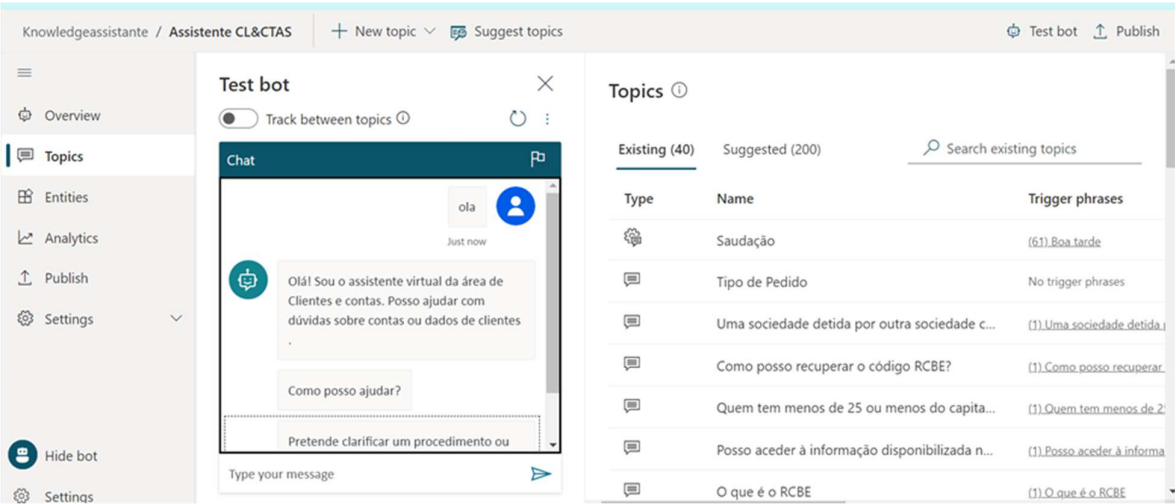


Figura 15: Teste de saudação e exemplo de tópicos criados [28]

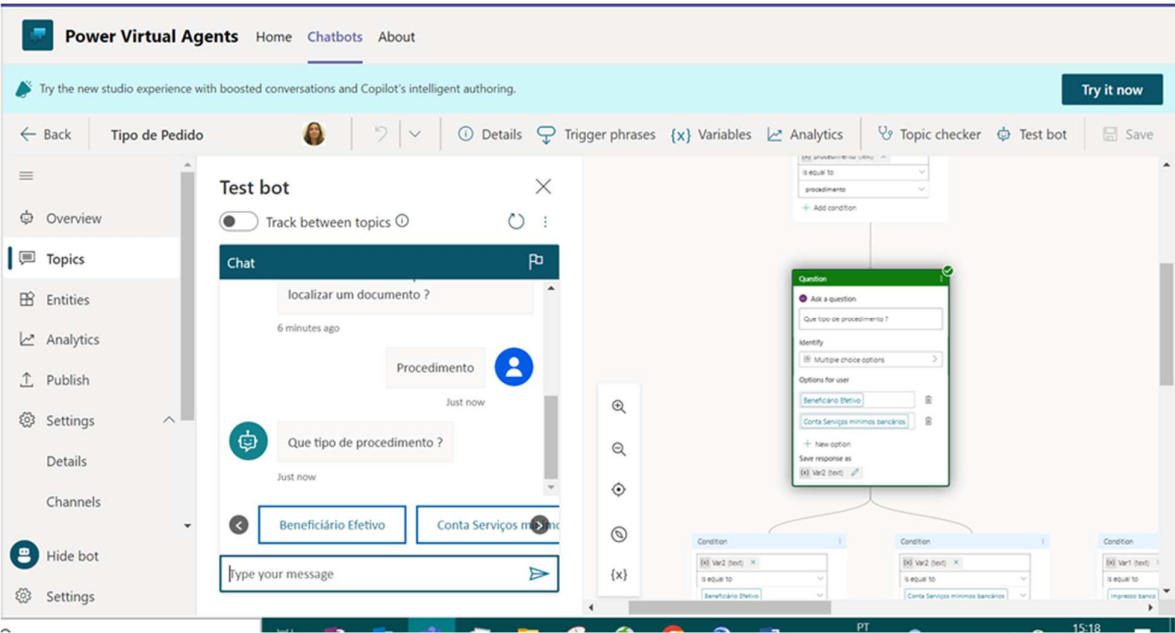


Figura 16: Fluxo de conversação relativo à resposta dada pelo utilizador: “procedimento” [28]

O PVA sugere que sejam facultadas opções de seleção ao utilizador de forma a direccionar mais assertivamente para o tópico correto, a sua criação é bastante mais simples de utilizar no PVA, pelo que poderá indiciar que a percentagem de respostas corretas é superior.

Consequentemente, com a seleção de uma das respostas, o fluxo avança para o tópico correspondente, pelo que exemplificamos na Figura 17, que caso o utilizador questione sobre “o que é o RCBE?” É automaticamente identificada esta palavra nas frases gatilho, acionando o tópico e a respetiva resposta sobre o Registo Central do Beneficiário Efetivo.

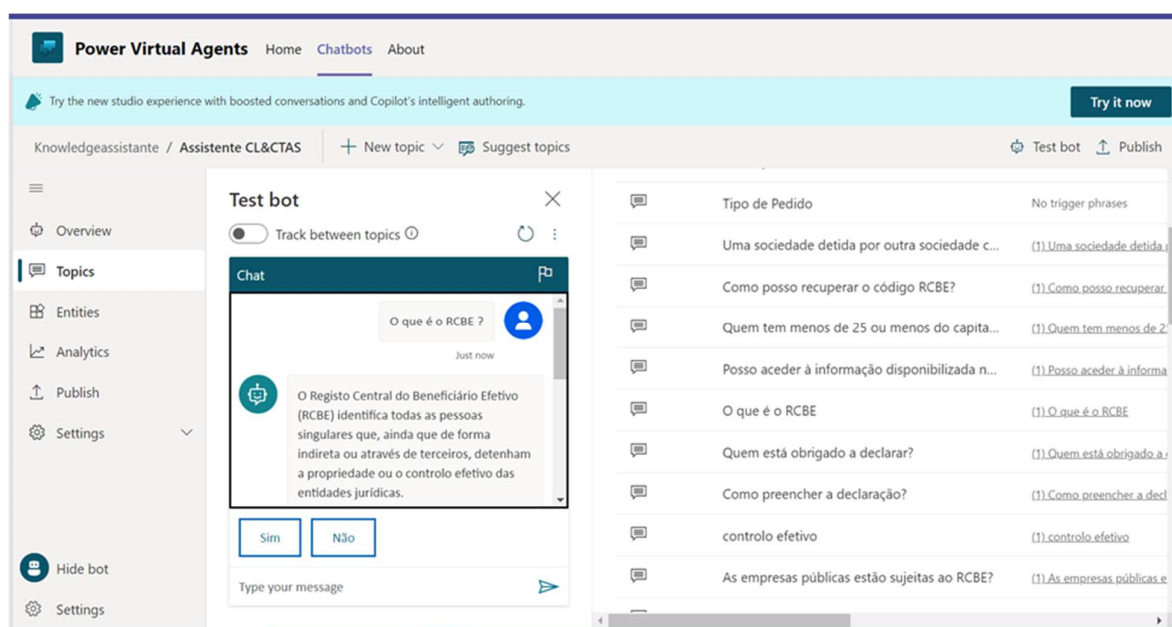


Figura 17: Resposta à Pergunta o que é o RCBE [28]

Caso a resposta do assistente não seja satisfatória para o utilizador, é criado um encaminhamento automático para a equipa de especialista de clientes e contas, que deverá facultar a resposta correta, bem como incluir ou corrigir a informação na ferramenta de forma a aumentar a probabilidade de resposta automática na próxima interação.

Paralelamente, e tal como ocorreu na aplicação *Dialogflow*, o fluxo de criação desta ferramenta permite a criação de entidades, ou seja, informações (pessoa, lugar, coisa ou conceito) que o robot pode querer selecionar a partir dos dados recolhidos do cliente.

Neste contexto, existem entidades pré-construídas e entidades personalizadas, as primeiras são fornecidas pelo sistema e ajudam o *Chatbot* identificar informações comuns, como idade,

cores, números e nomes, ao passo que as segundas, fornecem conhecimento de domínio específico. Por fim, e de forma a ser disponibilizado a terceiros deverá efetuar-se a sua publicação, podendo ser disponibilizados por via de um URL.

Através da opção *Analytics* são disponibilizados *dashboards*, que permitem analisar o desempenho do chat, quantas conversas foram bem-sucedidas, quantas foram transferidas para a equipa especializada, qual o tópico que está a ser mais acionado e as sobreposições que possam ter ocorrido.

Para além desta informação de gestão, e conforme se verifica na Figura 18, esta opção permite monitorizar a capacidade da ferramenta, pelo facto de existir uma capacidade mensal adquirida que não acumula para os meses seguintes, no entanto podem ser consultadas em *dashboard* as conversas completas que vão ser alvo de faturação, visto que conversas abandonadas não são consideradas.

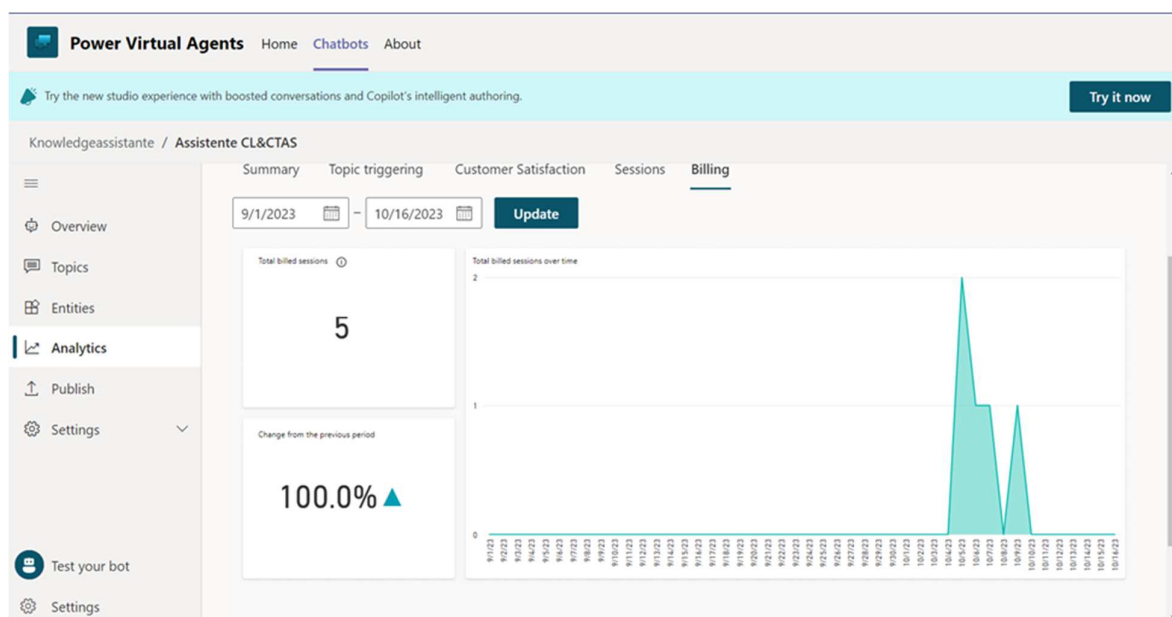


Figura 18: *Dashboard* de monitorização da Faturação prevista pela utilização do *Chatbot* [28]

A monitorização deste *dashboard* deverá ser efetuada diariamente pela equipa de suporte, com análise em *Fórum* semanal, com participação do responsável da área de clientes e contas, para que sejam avaliados resultados, bem como serem identificados ajustes e planos de melhoria contínua. Deverão ser monitorizados os custos de forma a serem enquadrados no

orçamento correspondente, da mesma forma que hoje é feito este controlo de faturação para outros fornecedores.

Conseguimos assim, retirar conclusões da prova de conceito efetuada, destacando que são ambas aplicações intuitivas e que permitem a criação de *Chatbots* utilizando uma *interface* guiada e sem código, permitindo a sua utilização a pessoas sem conhecimentos técnicos de programação, podendo ser aliado o conhecimento funcional com a utilização de ferramentas que permitem gerir mais eficientemente o conhecimento.

Relativamente ao fluxo de construção propriamente dito, consideramos o *PVA* mais completo pelo facto de disponibilizar logo à partida oito tópicos úteis, enquanto o *Dialogflow* tem apenas duas predefinidas, boas-vindas e *Fallback*.

No que diz respeito ao treino da ferramenta, o *PVA* integra mais recursos de inteligência, realizando perguntas relevantes ao utilizador quando recebe uma consulta não correspondente, por outro lado o *Dialogflow* requer uma análise de desempenho para que seja realizado o treino necessário.

Adicionalmente, consideramos mais facilitada a testagem no *PVA*, face à possibilidade de visualizar a resposta real e o fluxo de ação no mesmo ecrã.

Por fim, e no que respeita a informação de monitorização e análise, enquanto o *Google* disponibiliza apenas um painel de análise padrão, o *PVA* oferece uma análise muito mais abrangente em *Power BI*, que inclui para além de análise de desempenho da ferramenta a possibilidade de serem controlados os custos associados à sua utilização, o que consideramos esta uma vantagem inequívoca.

Em conclusão, identificam-se semelhanças e vantagens em ambas as plataformas, no entanto para o caso de uso em análise considera-se o *PVA* mais adequado devido a fatores como usabilidade, custos e facilidade de desenvolvimento, implementação e monitorização.

3.2 Construção da *Knowledge Base* de Q&A

A construção da KB de Q&A será efetuada com base em documentos já existentes, principais incidências identificadas nos processos documentais recebidos dos balcões e experiência do dia a dia das equipas especializadas e que respondem diariamente aos balcões, tanto por *Workflow* em uso na área, mas mais recorrentemente por telefone, email e Teams.

Foram efetuados dois *Focus Group* com os quatro elementos da equipa de suporte, de forma a serem identificadas as principais dúvidas a serem consideradas nas Q&A, pelo que exemplificamos algumas destas conforme se verifica na Figura 19 referente à identificação de Beneficiário efetivo e na Figura 20 exemplos de questões referentes à conta de Serviços mínimos bancários.

Identificação de Beneficiário Efetivo	Resposta Chatboat
Uma empresa estrangeira pode estar dispensada de identificar os BE ?	Não de acordo com a Lei 83 de 2017, existe obrigatoriedade de todas as Pessoas Coletivas identificarem os seus Beneficiários efetivos tanto junto do IRN como dos Bancos.
Quais os documentos que necessito para identificação do Beneficiário Efetivo ?	Devem ser apresentados documentos de identificação civil e fiscal. Caso seja cliente de risco Alto necessária apresentação de comprovativo de morada, profissão e entidade patronal.
O Beneficiário efetivo tem de assinar ficha de cliente ?	Sim a informação deverá ser validada presencialmente pelo próprio, logo deverá assinar a respetiva ficha.
O Beneficiário efetivo tem de assinar ficha de cliente ?	Sim a informação deverá ser validada presencialmente pelo próprio, logo deverá assinar a respetiva ficha.
Os condomínios são obrigados a ter Beneficiários Efetivos ?	Não, mas caso detenham na estrutura da conta empresas comerciais de gestão de condomínios, estas serão obrigada a identificar o seu BE.

Figura 19: Exemplo de Q&A para o tema Identificação de Beneficiário Efetivo

Conta Serviços mínimos bancários	Resposta Chatboat
Posso ter mais de uma conta de Serviços mínimos bancários ?	Não de acordo com a Lei 21 de 2018, cada cliente poderá ser detentor em todos o sistema bancário de apenas uma conta de serviços mínimos bancários.
A conta SMB pode ter cartão de débito ?	Sim pode dispor de um cartão de debito associado à conta SMB.
A conta de Serviços mínimos bancários permite realizar transferências sem custos via <i>homebanking</i> ?	Podem ser realizadas 25 transferências mensais, com limite de 30 Euros por transação e valor global de 150 Euros.
A Conta SMB está isenta de custos ?	Os custos de manutenção destas contas são regulamentados legalmente de acordo com Lei 21 de 2018.
Posso converter uma conta já existente para uma conta SMB?	Sim, desde que cumprindo os requisitos legais em vigor deste tipo de conta.
Quais as condições para um cliente aceder a uma conta de Serviços mínimos bancários	O cliente deverá ser residente na União Europeia e ter apenas esta conta no sistema bancário, poderá ainda assim ser contitular de outra conta com uma pessoa com mais

Figura 20: Exemplo de Q&A para o tema Contas Serviços mínimos bancários

Conclusões

4.1 Apresentação e análise de resultados

Com base no problema descrito, referente às ineficiências identificadas nas organizações no tratamento e Gestão do Conhecimento, com foco no acesso e difusão do mesmo, propusemo-nos neste estudo a identificar e analisar o impacto do uso de ferramentas de IA, nomeadamente de *Chatbots* neste contexto.

Desta forma, o caso de uso em estudo é referente a uma Instituição financeira, onde o principal problema identificado é o acesso aos normativos e procedimentos dos vários produtos utilizados, sendo esta situação mais recorrente e relevante nas equipas comerciais de balcões com atendimento a clientes.

Decorrente do estudo efetuado conseguimos concluir que o *Chatbot* será a ferramenta adequada à concretização do objetivo identificado, estando igualmente garantido o seu alinhamento com a estratégia da Organização, principalmente por resultar numa melhoria da qualidade de serviço prestado aos clientes, aumento da produtividade e aumento da motivação dos colaboradores. A possibilidade de obtenção de respostas mais rápidas e assertivas, permitirá aos colaboradores trabalhar de forma mais eficiente, incrementando a qualidade de serviço a cliente.

Constatámos igualmente, que existem plataformas que cumprem fatores críticos de segurança e privacidade, imprescindíveis para o risco reputacional e financeiro nesta indústria, e que permitem atingir o objetivo de acesso à informação de forma rápida e eficiente, comparativamente com as atuais condições, logo a sua utilização irá impactar positivamente na Gestão do Conhecimento da Organização.

Por conseguinte, propusemo-nos a analisar algumas destas ferramentas nomeadamente as denominadas de *software Low code*, que podem ser desenvolvidas por elementos das equipas das áreas de negócio, sem competências tecnológicas e que passam a assumir papéis mais

relevantes na disrupção e na transformação digital. O interesse por este tipo de plataformas decorre da sua abrangência, acessibilidade e custo.

As ferramentas analisadas representam uma evolução aos *Chatbots* tradicionais baseados em regras e árvores de decisão, por incluírem capacidade de IA como *Machine Learning* e *Natural Language Processing*, que lhes permite maior capacidade de compreensão e resposta aos utilizadores.

Foi assim possível, constatar que a implementação de um *Chatbot* poderá estar acessível às áreas de negócio, com apoio mínimo de equipas técnicas, tanto a nível da sua construção, desenvolvimento, manutenção e monitorização. Assim, elementos que antes se dedicavam a apoiar os balcões em respostas a perguntas repetitivas e recorrentes, poderão dedicar-se a esta nova ferramenta, contribuindo ao mesmo tempo, para o incremento da sua produtividade, desenvolvimento de novas competências e acima de tudo retenção e difusão do conhecimento.

Por outro lado, o envolvimento direto destas equipas, que detêm elevado conhecimento tácito, no desenvolvimento e gestão destas ferramentas poderá contribuir ao longo do tempo para a transformação deste em conhecimento explícito, contribuindo assim para a retenção de conhecimento nas organizações.

De forma a testarmos a eficiência da aplicação destas ferramentas na Gestão do Conhecimento, desenvolvemos dois protótipos, e não obstante as vantagens inequívocas de ambas aplicações, que na realidade não diferem muito entre elas, destacamos a *Power Virtual Agents*, pelo facto de poder ser integrada em *Microsoft Teams*, uma das aplicações de maior uso nesta Organização, permitir integrações com outras aplicações já em uso, e não representar numa primeira fase de prova de conceito incremento significativo de custos.

Salienta-se, que numa primeira fase a implementação desta ferramenta para a equipa interna da área de clientes e contas, poderá ser efetuada a curto prazo, por não depender de alocação de recursos extra, ou seja, estará no âmbito de gestão interna da própria área, podendo mesmo servir como prova de conceito para o objetivo futuro.

4.2 Vantagens e desafios na utilização de *Chatbots*

A utilização desta tecnologia disruptiva nas organizações, tem vindo a representar um marco da transformação digital na interação entre humanos e máquinas. Estas ferramentas, também

chamadas de assistentes virtuais, alimentadas por Inteligência Artificial têm vindo a assumir nesta era um lugar de destaque, sendo evidentes as promessas de eficiência, conveniência e escalabilidade.

Deste modo, e no que respeita ao incremento da produtividade dos colaboradores na execução das tarefas, a primeira das vantagens identificadas é a rapidez na obtenção de informação, tanto pela velocidade da tecnologia em si, mas também pelo facto da informação poder estar centralizada nesta aplicação. Assim, prevê-se que a resposta a uma pergunta seja obtida em segundos, ao passo que neste momento o tempo médio de obtenção de respostas é bastante superior, conseguindo-se assim ganhos de otimização na realização das tarefas.

Com base no resultado da consulta efetuada, de que por dia em média seriam utilizados cerca de 30 minutos a localizar informação necessária às suas atividades, e considerando que em média seriam efetuadas 6 interações por dia, com duração média 5 minutos cada, estima-se que a redução de tempo de resposta de 5 para 2 minutos, represente um ganho temporal de 150%.

Assim esta otimização de tempo, que hoje é considerado desperdício poderá ser utilizado em contatos a clientes, ou tratamento de atividades de valor acrescentado, considera-se também relevante o impacto que esta valorização do tempo dos colaboradores terá na sua satisfação e motivação.

A disponibilidade total da ferramenta 24 horas dia, 7 dias por semana e fator escalabilidade de atendimento, são também fatores diferenciadores face ao atual contexto, isto é, neste momento para obtenção de um esclarecimento as equipas encontram-se na dependência do horário e disponibilidade da equipa de suporte, o que não irá ocorrer com a utilização do *Chatbot* capaz de processar simultaneamente vários pedidos, reduzindo custos e consequentemente aumentando a eficácia.

Para além do fator tempo, também poderá considerar-se com impacto direto na produtividade a possível redução de custos de mão de obra, isto é, conforme aumenta o nível e a capacidade de aprendizagem da ferramenta, menos necessitará de recursos da equipa de suporte.

Adicionalmente, consideramos que o aumento da motivação dos colaboradores também impactará na sua produtividade, existindo inclusivamente estudos que revelam que os utilizadores de *Chatbots* experimentaram menos carga cognitiva e foram mais produtivos do que os utilizadores apenas de software, além disso apresentam níveis de frustração mais baixos e

melhor desempenho geral [20]. Consequentemente, o valor acrescentado vai para além dos benefícios financeiros, uma vez que o aumento da satisfação dos utilizadores pode também ter impacto na retenção de colaboradores.

Para além disso, as equipas internas incrementam os seus níveis de satisfação pelo facto de sentirem o seu tempo otimizado, consequentemente aumentando também a satisfação dos clientes externo, pelo facto de obterem mais rapidamente respostas aos seus processos.

No que respeita à vertente técnica, identificamos como vantajosa a possibilidade dos *softwares Low code* analisados, permitirem um âmbito bastante mais alargado de utilizadores, comparativamente com outras aplicações que exigem conhecimentos de programação para a criação, desenvolvimento e implementação da ferramenta. Por outro lado, esta otimização de recursos permite não aumentar custos por alternativa a contratação de fornecedores externos.

Outra das vantagens da utilização desta ferramenta nas organizações é a de representarem uma nova fonte de geração dados e conhecimento, visto que fornece análises e informações sobre as preferências dos funcionários e as áreas de melhoria da Organização [19]. A monitorização das questões colocadas pela rede vai permitir identificar quais as principais dúvidas, podendo ser acionadas iniciativas e formações sobre produtos ou procedimentos específicos.

No que respeita às vantagens específicas das aplicações analisadas, e numa perspetiva de usabilidade, destacamos o *Power Virtual Agent*, principalmente pelo facto de pertencer ao âmbito *Microsoft* em uso na Organização, poder ser integrado na ferramenta de trabalho *Teams*, utilizada recorrentemente para colocarem questões às equipas de suporte, reduzindo assim a necessidade de formação e adaptação. Este fator proporciona uma manutenção mais fácil, menos formação e acima de tudo menos custos, por estar incluído na licença existente.

Relativamente à plataforma *Dialogflow*, que consideramos de utilização intuitiva, para além de flexível e escalável, tem a vantagem de utilizar os modelos de ML desenvolvidos pela *Google Research*, e para além da *Natural Language Processing*, utilizar também a *Natural Language Understanding*.

Em suma, comparativamente às atuais aplicações analisadas, os *Chatbots* da anterior geração representavam funcionalidades mais limitadas, de adaptação mais dispendiosa, para além de terem menos precisão e flexibilidade. Por outro lado, o seu desenvolvimento dependia de equipas com conhecimentos técnicos de IA, dados e programação, juntamente com analistas

de conversação e designers de experiência do utilizador para criação novas competências. Em suma, exigiam mais tempo e custo para a sua implementação.

Para além das aplicações descritas, fizemos referência neste estudo ao *ChatGPT*, uma das aplicações mais disruptivas e polémicas do momento, não a ferramenta de uso público, mas a que permite a utilização de *Knowledge Bases* privadas. Apresenta a vantagem de utilizar modelos ainda mais avançados de ML e NLP, como o algoritmo *Generative Pre-training Transformer 3* (GPT-3), e capacidades e funcionalidades bastante mais alargadas, no entanto ainda pode apresentar limitações de segurança e alucinações nas respostas, pelo que consideramos necessitar de informação e análise mais aprofundada.

Relativamente às limitações na utilização de *Chatbots*, consideramos que um dos aspetos mais críticos no potencial da sua utilização, será a eventual limitação de compreensão ou seja a sua capacidade de precisão nas respostas dadas, assim, o facto de poderem existir pedidos mal interpretados, execução imprecisa de comandos ou a dificuldade em compreender os sotaques, podem ser fatores que dificultam a capacidade de resposta, afetando consequentemente o grau de confiança dos utilizadores [13]. A confiança dos utilizadores na capacidade para responder corretamente terá elevada influência na sua interação, uma vez que evitarão interagir com um *Chatbot* considerado incompetente.

Este fator poderá ser mitigado ao longo do tempo, tendo a equipa de desenvolvimento um papel importante no enriquecimento da base de dados associada, bem como a capacidade de ML da ferramenta utilizada.

A resistência à mudança e o próprio perfil dos utilizadores, podem tornar-se desafios importantes, podendo contribuir para os seus níveis de sucesso, principalmente no que respeita à atitude perante o desconhecido e ao receio do impacto nos seus postos de trabalho. Conforme referido por *Violante et al.*, “também a IA está sujeita a muitos dogmas, medos e até a algumas ameaças no plano empresarial, nomeadamente se poderá vir a ter impacto nos postos de trabalho” [11].

Por outro lado, e apesar da enorme evolução tecnológica verificada, a empatia não poderá ser totalmente replicada, sendo o fator emocional ainda exclusivamente humano.

Adicionalmente, a difícil estimativa de capacidade necessária e custos associados poderá ser um dos desafios apresentados na maioria das aplicações avaliadas, por conseguinte a monitorização da utilização das aplicações tem um papel preditivo bastante relevante.

Relativamente aos aspetos mais técnicos a integração com sistemas existentes, bem como a manutenção e atualização exigidas poderá acarretar custos e recursos significativos, para além disso dependem fortemente na sua precisão da qualidade das *Knowledge Bases* associadas.

Em conclusão, poderá considerar-se que a eficácia de um *Chatbot* terá elevada dependência da sua rigorosa conceção e implementação, âmbito de utilização e perfil dos seus potenciais utilizadores, bem como de uma análise criteriosa das necessidades, objetivos e riscos associados.

4.3 Conclusões, tendências e perspetivas futuras

Deste modo, conclui-se que a utilização de ferramentas de Inteligência artificial como os *Chatboats*, permitem a implementação de práticas mais eficientes na Gestão do Conhecimento, nomeadamente no armazenamento, recuperação e reutilização de conhecimento, incrementando consequentemente a eficácia da difusão e retenção do mesmo.

Este estudo indicia, que a implementação de tais práticas sistematizadas podem contribuir para que a Organização obtenha vantagens competitivas e consiga evoluir na transformação digital.

Consideramos assim atingidos os objetivos propostos, principalmente pelo facto de conseguirmos demonstrar que a utilização de ferramentas de IA, nomeadamente *Chatbots* que contêm neste momento tecnologias avançadas e disruptivas como ML e NLP, vão permitir o acesso e difusão da informação de forma bastante mais rápida e assertiva.

Por outro lado, a difusão de informação, a melhoria da sua qualidade e retenção na Organização irá também ser melhorada pelo facto de passar a ser estruturada, organizada e gerida, num repositório de simples utilização, pela equipa funcional de especialistas que conhece melhor que ninguém as necessidades de informação da rede de comerciais dos balcões.

Perante os resultados alcançados, consideramos como próximos passos a criação de um projeto de desenvolvimento e implementação deste *Chatbot* na Organização, pelo que o mesmo será proposto para o plano de sistemas de 2024.

Pretende-se que a primeira fase integre o modelo apresentado, isto é o desenvolvimento de uma ferramenta cujo objetivo é responder a perguntas sobre procedimentos da rede comercial e das equipas internas das diferentes áreas, mas que sejam definidas fases seguintes de desenvolvimento da aplicação, nomeadamente a inclusão de informação de dados de clientes

para obtenção rápida de respostas sobre as suas posições de recursos e crédito, sem necessidade de serem percorridas várias transações e ecrãs, por exemplo questionado sobre qual o valor em dívida no crédito habitação do cliente ser obtida esta resposta em segundos.

Por fim, é imperativo darmos relevância à IA Generativa, salientando-se que de acordo com relatório da *Gartner* de 2023, a sua utilização fará parte da criação de ativos do conhecimento, isto é soluções que utilizam dados textuais não estruturados em transcrições de chamadas e notas de casos para identificar novos conteúdos que serão apresentados aos processos e sistemas de Gestão do Conhecimento [36].

Assim, e assegurando-se fatores de privacidade e segurança, consideramos que trabalhos futuros deverão analisar a aplicabilidade e impacto de ferramentas de IA Generativa às necessidades de Gestão de Conhecimento e acesso a informação mais completa e complexa da Organização e dos clientes.

Referências Bibliográficas

- [1] «mgi_the_social_economy_full_report.pdf». Acedido: 8 de outubro de 2023. [Em linha]. Disponível em: https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/technology%20media%20and%20telecommunications/high%20tech/our%20insights/the%20social%20economy/mgi_the_social_economy_full_report.pdf
- [2] «Gartner Survey Shows 64% of Customer Service and Support Leaders Will Focus on Business Growth in 2022», Gartner. Acedido: 8 de outubro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-11-18-gartner-survey-shows-64--of-customer-service-and-supp>
- [3] «drucker-peter_the-rise-of-the-knowledge-society-1993-spring.pdf». Acedido: 8 de outubro de 2023. [Em linha]. Disponível em: https://cooperative-individualism.org/drucker-peter_the-rise-of-the-knowledge-society-1993-spring.pdf
- [4] H. Idrees, J. Xu, S. A. Haider, e S. Tehseen, «A systematic review of knowledge management and new product development projects: Trends, issues, and challenges», *J. Innov. Knowl.*, vol. 8, n.º 2, p. 100350, abr. 2023, doi: 10.1016/j.jik.2023.100350.
- [5] D. Haider, «The organizational knowledge iceberg: An empirical investigation», *Knowl. Process Manag.*, vol. 16, pp. 74–84, abr. 2009, doi: 10.1002/kpm.326.
- [6] U. P. Narendra, B. S. Pradeep, e M. Prabhakar, «Externalization of tacit knowledge in a knowledge management system using chat bots», em *2017 3rd International Conference on Science in Information Technology (ICSITech)*, out. 2017, pp. 613–617. doi: 10.1109/ICSITech.2017.8257186.
- [7] «Gestão do conhecimento em ferramentas de chat no contexto organizacional: práticas para a recuperação do conhecimento | Brazilian Journal of Information Science: research trends», out. 2021, Acedido: 5 de novembro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/11840>
- [8] M. Erickson e P. Kim, «Issues in Information Systems CAN CHATBOTS WORK WELL WITH KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEMS?», apresentado na Issues In Information Systems, out. 2020. doi: 10.48009/4_iis_2020_53-58.
- [9] W. Igarashi, S. Rautenberg, L. F. de Medeiros, R. Pacheco, N. dos Santos, e F. Fialho, «Aplicações de Inteligência Artificial para Gestão do Conhecimento: Um Estudo Exploratório», *Rev. Cap. Científico*, vol. 6, pp. 261–277, jun. 2008.
- [10] «Santos et al. - 2022 - A Conversation-Driven Approach for Chatbot Managem.pdf». Acedido: 28 de maio de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/ielx7/6287639/9668973/09681834.pdf?tag=1>
- [11] A. Violante e A. Andrade, «O potencial da inteligência artificial na gestão», *Gest. E Desenvolv.*, pp. 439-479 Páginas, jun. 2022, doi: 10.34632/Gestão de Desenvolvimento .2022.11627.
- [12] H. Taherdoost e M. Madanchian, «Artificial Intelligence and Knowledge Management: Impacts, Benefits, and Implementation», *Computers*, vol. 12, n.º 4, Art. n.º 4, abr. 2023, doi: 10.3390/computers12040072.
- [13] J. Skrebeca, P. Kalniete, J. Goldbergs, L. Pitkevica, D. Tihomirova, e A. Romanovs, «Modern Development Trends of Chatbots Using Artificial Intelligence (AI)», em *2021 62nd International Scientific Conference on Information Technology and Management Science of Riga Technical University (ITMS)*, Riga, Latvia: IEEE, out. 2021, pp. 1–6. doi: 10.1109/ITMS52826.2021.9615258.

- [14] E. Tsui, B. J. Garner, e S. Staab, «The role of artificial intelligence in knowledge management», *Knowl.-Based Syst.*, vol. 13, n.º 5, pp. 235–239, out. 2000, doi: 10.1016/S0950-7051(00)00093-9.
- [15] S. Sundaresan e Z. Zhang, «AI-enabled knowledge sharing and learning: redesigning roles and processes», *Int. J. Organ. Anal.*, vol. 30, n.º 4, pp. 983–999, 2022, doi: 10.1108/IJOA-12-2020-2558.
- [16] «Inteligência artificial: oportunidades e desafios | Atualidade | Parlamento Europeu». Acedido: 4 de novembro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20200918STO87404/inteligencia-artificial-oportunidades-e-desafios>
- [17] «AI & Responsible Innovation.pdf». Acedido: 5 de novembro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://www.sas.com/content/dam/SAS/documents/marketing-whitepapers-ebooks/sas-whitepapers/en/ai-responsible-innovation-113220.pdf>
- [18] S. Kernan Freire, «The Human Factors of AI-Empowered Knowledge Sharing», em *Extended Abstracts of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Hamburg Germany: ACM, abr. 2023, pp. 1–5. doi: 10.1145/3544549.3577044.
- [19] «in-tmt-chatboats-noexp.pdf». Acedido: 3 de setembro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/in/Documents/technology-media-telecommunications/in-tmt-chatboats-noexp.pdf>
- [20] J. Schmidhuber, S. Schlogl, e C. Ploder, «Cognitive Load and Productivity Implications in Human-Chatbot Interaction», em *2021 IEEE 2nd International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS)*, Magdeburg, Germany: IEEE, set. 2021, pp. 1–6. doi: 10.1109/ICHMS53169.2021.9582445.
- [21] S. M. Khan, «Microsoft Azure Bot Service», fev. 2023.
- [22] «Dialogflow», Google Cloud. Acedido: 9 de dezembro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://cloud.google.com/dialogflow>, <https://cloud.google.com/dialogflow?hl=pt-BR>
- [23] «Preços | Dialogflow | Google Cloud». Acedido: 24 de setembro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://cloud.google.com/dialogflow/pricing?hl=pt-br>
- [24] «Skrebeca et al. - 2021 - Modern Development Trends of Chatbots Using Artifi.pdf». Acedido: 17 de outubro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stampPDF/getPDF.jsp?tp=&arnumber=9615258&ref=aHR0cHM6Ly9pZWVleHBsb3JlLmlZUub3JnL2Fic3RyYWN0L2RvY3VtZW50Lzk2MTUyNTg=>
- [25] «IBM watsonx Assistant Virtual Agent». Acedido: 24 de setembro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/products/watson-assistant>
- [26] «The Total Economic Impact Of IBM Watson Assistant.pdf». Acedido: 1 de outubro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://www.ibm.com/downloads/cas/ZGLOZNBE>
- [27] «Bradesco». Acedido: 24 de setembro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://www.ibm.com/watson/stories/bradesco>
- [28] M. Corporation, «Criar um Chatbot | Microsoft Power Virtual Agents». Acedido: 1 de outubro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://powervirtualagents.microsoft.com/pt-pt/build-a-chatbot/>
- [29] A. Szabadi, «ChatGPT Will Change Many Things—But It Won't Change Everything», BCG Henderson Institute. Acedido: 1 de novembro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://bcghendersoninstitute.com/chatgpt-will-change-many-things-but-it-wont-change-everything/>
- [30] «Como utilizar o ChatGPT nas organizações? - MIT Technology Review», MIT Technology Review - Brasil. Acedido: 29 de outubro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://mittechreview.com.br/como-utilizar-o-chatgpt-nas-organizacoes/>
- [31] «ChatGPT para empresas é seguro? Tudo sobre nova versão da IA», TechTudo. Acedido: 1 de novembro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2023/09/chatgpt-para-empresas-e-seguro-tudo-sobre-nova-versao-da-ia-edsoftwares.ghtml>

- [32] V. H. Mauricio, «Quanto custa uma falha de segurança?», keeggo. Acedido: 23 de dezembro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://keeggo.com/seguranca-tech-design/>
- [33] PricewaterhouseCoopers, «PwC partners with OpenAI and Harvey to build domain specific foundation models», PwC. Acedido: 1 de novembro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://www.pwc.com/gx/en/news-room/press-releases/2023/pwc-partners-with-openai-and-harvey.html>
- [34] «Treina o ChatGPT em dados personalizados (em exatamente 4 minutos)». Acedido: 29 de outubro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://textcortex.com/pt/post/train-chatgpt-on-custom-data>
- [35] «O que é uma conta de serviços mínimos bancários? | Banco de Portugal». Acedido: 9 de dezembro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://www.bportugal.pt/page/o-que-sao-os-servicos-minimos-bancarios-smb>
- [36] «Gartner Reprint». Acedido: 1 de outubro de 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2D2IZQE9&ct=230329&st=sb>