

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DE FRANCISCO BELTRÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM INFORMÁTICA

ALESSANDRO MENDES CAMBRUZZI
ARTUR COLETTI SCOLARI

**SARA: SISTEMA DE ASSISTÊNCIA E RESOLUÇÃO DE DÚVIDAS
ACADÊMICAS - UM CHATBOT PARA UTFPR - CAMPUS
FRANCISCO BELTRÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FRANCISCO BELTRÃO
2023

ALESSANDRO MENDES CAMBRUZZI
ARTUR COLETTI SCOLARI

**SARA: SISTEMA DE ASSISTÊNCIA E RESOLUÇÃO DE DÚVIDAS
ACADÊMICAS - UM CHATBOT PARA UTFPR - CAMPUS
FRANCISCO BELTRÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Informática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Informática.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Júnior Varela
Coorientadora: Prof.^a Dra. Mayara Cristina Pereira Yamano

FRANCISCO BELTRÃO
2023



4.0 Internacional

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

ALESSANDRO MENDES CAMBRUZZI

ARTUR COLETTI SCOLARI

**SARA: SISTEMA DE ASSISTÊNCIA E RESOLUÇÃO DE DÚVIDAS
ACADÊMICAS - UM CHATBOT PARA UTFPR - CAMPUS DE FRANCISCO
BELTRÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Licenciado em Informática do Curso
de Licenciatura em Informática da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Data de aprovação: 15 de junho de 2023

Prof. Dr. Paulo Varela
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.^a Dra. Mayara Cristina Pereira Yamanoe
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.^a Dra. Maici Duarte Leite
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.^a Dra. Maici Duarte Leite
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

FRANCISCO BELTRÃO

2023

Dedicamos este trabalho às nossas famílias, que sempre nos apoiaram e incentivaram a correr atrás de nossos sonhos. Também aos nossos amigos, que sempre estiveram ao nosso lado, em momentos de estudo, frustrações, desesperos e grandes alegrias.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão às nossas famílias, por todo o suporte, compreensão e carinhos prestados ao longo de nossa jornada acadêmica, além de claro, todo seu incentivo contínuo para a realização de um grande sonho: a conclusão deste curso.

Também agradecemos aos nossos orientadores, Professor Dr. Paulo Júnior Varela e Professora Dra. Mayara Cristina Pereira Yamanoe, que estiveram presentes prestando valiosas sugestões ao longo desse trabalho, somos gratos ao tempo dedicado, paciência orientação constante, fundamentais para o percurso desse estudo.

Não podemos deixar de agradecer imensamente aos demais professores do curso, que compartilharam seus conhecimentos nos proporcionando uma formação sólida e de qualidade. Todos os momentos de diálogos, debates, projetos, seminários e exercícios enriqueceram a nossa compreensão dos tópicos abordados, e nos prepararam para a vida profissional.

Ao Professor Dr. José Bento Suart Júnior, do Curso de Licenciatura em Química, no Campus Apucarana, que forneceu o documento “Manual do Aluno - Curso Licenciatura em Química” (UTFPR, 2022), para análise de informações utilizadas nesse trabalho.

Aos nossos amigos, que compartilharam conosco não somente os momentos de alegrias e felicidades, mas também as tristezas, angústias, desesperos, além de claro, momentos de aprendizados, dúvidas e descobertas, deixamos os nossos agradecimentos.

Por fim, agradecemos a todos que de alguma forma contribuíram direta, ou, indiretamente para conclusão desse trabalho, pois fazem parte da nossa conquista e deixam uma marca significativa em nossa jornada acadêmica.

*Se a educação sozinha não transforma sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.
(FREIRE, Paulo, 1968).*

RESUMO

O acesso à informação está cada vez mais digitalizado, substituindo os meios convencionais como livros, jornais e revistas. À medida que o mundo se torna mais digital, ocorrem transformações significativas nessa revolução. Anteriormente, a informação contida nesses materiais físicos era transferida para extensas páginas da *web*, mas a nova geração prefere consumir informações de maneira mais sucinta: textos breves, tópicos simplificados, imagens ou vídeos curtos. Com isso, é importante facilitar a acessibilidade das informações disponíveis nos sites institucionais, tal como o da UTFPR. Neste caso, o objetivo principal deste trabalho é proporcionar um meio de intermediar as respostas das principais dúvidas da comunidade acadêmica sobre os procedimentos e processos da UTFPR - Campus de Francisco Beltrão, por meio de uma ferramenta de assistência, ou seja, um *chatbot*. Esse *chatbot* reúne as respostas para as principais dúvidas dos alunos, fornecendo informações de forma resumida, ao mesmo tempo, que permite o acesso completo às fontes disponíveis, ampliando assim, o acesso a informação. Para o desenvolvimento do software, inicialmente foi modelado um *mindmap* para estruturar a base do *chat*. Posteriormente, foi desenvolvido o software por meio das ferramentas *Telegram*, *Python*, *DialogFlow* e *Miro*. Por fim, é apresentada a ferramenta SARA, que é o resultado deste trabalho, com o intuito de auxiliar a comunidade acadêmica a resolver algumas de suas principais dúvidas.

Palavras-chave: Telegram; assistência; chatbot; institucional.

ABSTRACT

The access to information is increasingly digitized, replacing conventional means such as books, newspapers, and magazines. As the world becomes more digital, significant transformations occur in this revolution. Previously, the information contained in these physical materials was transferred to extensive web pages, but the new generation prefers to consume information in a more concise manner: brief texts, simplified topics, images, or short videos. Therefore, it is important to facilitate the accessibility of information available on institutional website, such as UTFPR. In this case, the main objective of this work is to provide a means of intermediating the answers to the main questions of the academic community about the procedures and processes of UTFPR - Campus de Francisco Beltrão, through an assistance tool, that is, a chatbot. This chatbot gathers answers to the students main doubts, providing information in a summarized form, at the same time, allowing complete access to available sources, thus expanding access to information. For the development of the software, a mindmap was initially modeled to structure the base of the chat. Subsequently, the software was developed using the Telegram, Python, DialogFlow and Miro tools. Finally, the SARA tool is presented, which is the result of this work, with the aim of helping the academic community to solve some of its main doubts.

Keywords: Telegram; assistance; chatbot; institutional.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ilustração da linguagem Python	27
Figura 2 – New Agent	28
Figura 3 – Nome do New Agent	29
Figura 4 – Ciclo de Vida PDCA	31
Figura 5 – Mapa Mental: Espaços Acadêmicos	33
Figura 6 – Mapa Mental: Dúvidas Acadêmicas	34
Figura 7 – Mapa Mental: Outras Dúvidas	34
Figura 8 – Mapa Mental: Portais e Links Importantes	35
Figura 9 – Mapa Mental: Sobre o <i>chatbot</i>	35
Figura 10 – Gerando chave de integração <i>API</i>	36
Figura 11 – Gerando integração com <i>Dialogflow</i>	37
Figura 12 – Parametrização de <i>Training phrases</i>	39
Figura 13 – Cadastrando respostas	39
Figura 14 – Localizando o SARA no <i>Telegram</i>	40
Figura 15 – Utilizando a primeira versão do <i>software</i>	41
Figura 16 – Verificando a Coordenação de curso na primeira versão do <i>software</i>	42
Figura 17 – Conversando com o <i>chatbot</i> sobre o R.U	43
Figura 18 – SARA respondendo conversas com <i>links</i> e imagens	44
Figura 19 – Diversas interações do SARA	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo com a Literatura.	25
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIML	Linguagem de Marcação de Inteligência Artificial
ALICE	<i>Artificial Linguistic Internet Computer Entity</i>
API	Interface de Programação de Aplicação
CGU	Controladoria Regional da União
CLN	Compreensão de Linguagem Natural
COLIQ	Coordenação de Licenciatura Química
FATEC	Faculdade de Tecnologia Americana
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
PDCA	Planejar, Desenvolver, Checar e Ajustar
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PLN	Processamento de Linguagem Natural
RA	Registro Acadêmico
RU	Restaurante Universitário
SARA	Sistema de Assistência e Resolução de Dúvidas Acadêmicas
TDICs	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UTFPR-FB	Universidade Tecnológica Federal do Paraná - <i>Campus</i> Francisco Beltrão
UTFPR-AP	Universidade Tecnológica Federal do Paraná - <i>Campus</i> Apucarana

LISTA DE ALGORITMOS

Algoritmo 1 – Código da Integração	37
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Problema de Pesquisa	14
1.2	Objetivos	14
1.2.1	Objetivo Geral	15
1.2.2	Objetivos Específicos	15
1.3	Justificativa	15
1.4	Materiais e Métodos	16
1.5	Organização do Trabalho	16
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	O problema de Evasão	17
2.2	Aspectos Geracionais	18
2.3	Tecnologias na Educação	19
2.4	Softwares de Comunicação Instantânea	20
2.4.1	<i>Chatbots</i>	21
2.5	Teorias de Aprendizagem	23
2.6	Comparativo com a Literatura	24
2.7	Considerações do Capítulo	26
3	MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1	Materiais	27
3.1.1	Python	27
3.1.2	Miro	28
3.1.3	DialogFlow	28
3.1.4	Telegram	29
3.2	Métodos	29
3.2.1	Paradigma Declarativo	30
3.2.2	Ciclo de Vida - PDCA	30
3.3	Classificação Científica	31
3.4	Considerações do Capítulo	31
4	RESULTADOS	32
4.1	Mapa Mental	32
4.1.1	Espaços acadêmicos	32
4.1.2	Dúvidas acadêmicas	33
4.1.3	Outras dúvidas	34

4.1.4	Portais e <i>Links</i> Importantes	35
4.1.5	Sobre o chatbot	35
4.2	Integração	36
4.3	Compreensão de Linguagem Natural (CLN)	38
4.4	Utilização do chatbot	40
4.4.1	Baixando e instalando <i>Telegram</i>	40
4.4.2	Localizando o <i>chatbot</i> no <i>Telegram</i>	40
4.4.3	Conversando o <i>chatbot</i>	41
4.4.3.1	Versão 1 (Novembro de 2022)	41
4.4.3.2	Versão 2 (Junho de 2023)	43
4.5	Considerações do Capítulo	46
5	CONCLUSÃO	47
5.1	Limitações	48
5.2	Trabalhos Futuros	48
	REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

O uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no ensino superior representa um dos maiores desafios de inovação pedagógica e tecnológica enfrentados por toda comunidade acadêmica. Entretanto, adoção dessas tecnologias pode trazer melhorias significativas para o processo educativo, propiciando novas formas de ensino, desde que a instituição acompanhe as transformações do contexto no qual estão inseridas. Diante desse pressuposto, a utilização de TDICs nas universidades contribui para a concepção da necessidade de uma formação continuada, e a construção de saberes que valorizam o trabalho do professor como sujeito das transformações que se fazem necessárias na escola e na sociedade, mediante a incorporação das novas tecnologias (ROSA, 2009).

É perceptível nos últimos anos que o uso de ferramentas digitais tem otimizado os processos educacionais de ensino e aprendizagem em diversas áreas de conhecimento, tais como: na química Mayer (2021); na matemática Kruger (2021) e Padilha (2021); na filosofia Miotto (2021); na língua portuguesa Semler (2016); na história Lamonato (2019); na geografia Souza (2021); e, na área de chatbots educacionais Ferreira (2008), Leonhardt et al. (2003) e Miranda e Lima (2018).

Dessa maneira, o objetivo deste trabalho é apresentar informações por meio de uma ferramenta de auxílio aos alunos (*chatbot*), que visa tratar eventuais dúvidas acadêmicas por meio de um *chatbot* referente a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - *Campus* Francisco Beltrão.

No entanto, apesar de já existirem iniciativas na linha temática desse trabalho na UTFPR, tal como, o documento “Manual dos Calouros”, ainda é no formato tradicional digital, ou seja, um documento em PDF (*Portable Document Format*). Com isso, abre-se uma lacuna para o desenvolvimento de um *chatbot* de informações acadêmicas.

1.1 Problema de Pesquisa

Como auxiliar acadêmicos da UTFPR - Francisco Beltrão a esclarecer dúvidas sobre conteúdos de processos da vida acadêmica?

1.2 Objetivos

Para melhor compreensão dos objetivos propostos neste trabalho, estes foram divididos em Objetivo Geral que apresenta o escopo do projeto, bem como, os Objetivos Específicos que tem a função de dar suporte para que o objetivo principal seja atingido.

1.2.1 Objetivo Geral

Intermediar na resolução das principais dúvidas da comunidade acadêmica da UTFPR - Francisco Beltrão pelo desenvolvimento de um *software* do estilo *chatbot*.

1.2.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos deste trabalho:

- Compreender a necessidade de acadêmicos (especialmente calouros) a sanar dúvidas a respeito de serviços e informações da Universidade;
- Entender as funcionalidades de um *software* do tipo *chatbot*, e como pode ser aplicado na educação;
- Coletar e filtrar informações para criar uma base de dados que representam os assuntos e principais dúvidas correlatas;

1.3 Justificativa

O acesso à informação está tornando-se cada vez mais digital, o que uma vez era encontrado em livros, jornais e revistas hoje pode ser acessado com um clique. À medida em que o mundo se torna cada vez mais digitalizado, ocorrem grandes transformações nessa revolução. Se no início dessa mudança, a informação encontrada nesses materiais físicos havia apenas sido transposta para longas páginas da *web*, com textos extensos, agora, os adolescentes da nova geração preferem consumir essa informação de outra maneira, uma forma condensada: textos curtos, simplificados em pequenos tópicos, imagens ou vídeos breves.

O tempo é um recurso valioso e escasso, logo a eficiência no acesso à informação é crucial para o consumo de conhecimento. Quanto mais rápido e prático esse acesso se torna, maior é a probabilidade de que a informação seja consumida. Portanto, pensa-se o quão facilitado, e o quão mais acessível seria se as informações que existem em *sites* institucionais como o da UTFPR estivessem disponíveis em uma ferramenta de auxílio no estilo *chatbot*, ou seja, um *software* que concentraria as respostas para as principais perguntas, e não somente disponibilizaria as informações de forma mais acessível e condensada, mas também, permitiria o acesso à informação completa por meio das fontes disponíveis, facilitando assim o consumo de conhecimento de forma mais eficiente e prática.

O estudo de como deve ser o funcionamento de uma ferramenta como essa é imprescindível, para analisar suas vantagens e desvantagens. Acredita-se que uma ferramenta como essa reduziria também o trabalho humano de funcionários e docentes da instituição, uma vez que precisam ficar respondendo dúvidas acadêmicas constantemente, seja pessoalmente ou por *e-mail*, podendo usufruir esse tempo para demais atividades.

Além disso, uma vez que essas informações estejam acessíveis, e no alcance da maioria dos jovens, será mais fácil disseminar instruções a respeito de eventos acadêmicos, oportunidades de trabalho na área do curso, estágios, novas tecnologias, acesso a auxílios e bolsas, sendo uma

motivação para que os discentes ingressem e permaneçam nos cursos, tornando esse *software* um novo aliado no combate a evasão.

1.4 Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas as ferramentas *Python*, *Telegram* e *Miro*. Foi modelado um *mindmap* para identificar as especificações e as estruturas da aplicação. O ciclo de vida de desenvolvimento é baseado no PDCA (Planejar, desenvolver, checar e ajustar), um método iterativo. Na área científica, este trabalho utiliza procedimentos de estudo de caso, com objetivo exploratório e finalidade aplicada.

1.5 Organização do Trabalho

Para um melhor entendimento, este trabalho está organizado em 5 Capítulos. O [Capítulo 1](#) contém a introdução, que apresenta de forma geral a aplicação proposta. No [Capítulo 2](#) é demonstrada a revisão da literatura e detalha os principais conteúdos atrelados à proposta do trabalho para haver uma melhor compreensão do leitor. Já no [Capítulo 3](#) são evidenciadas as ferramentas e os métodos envolvidos no desenvolvimento. Enquanto no [Capítulo 4](#) encontra-se os resultados, ou seja, a modelagem do *software*, e detalhamento de seu funcionamento e uso, por fim, no [Capítulo 5](#), as conclusões desse trabalho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo são apresentados os conceitos necessários para o entendimento do trabalho, como o problema da evasão no Ensino Superior, os aspectos geracionais do público alvo de ingresso na UTFPR, as aplicações de tecnologias na educação, bem como, *softwares* de comunicação e *chatbots*, teorias de aprendizagem relacionadas a aplicação e o comparativo do trabalho proposto com a literatura atual.

2.1 O problema de Evasão

A evasão na universidade é um fenômeno complexo que consiste na interrupção ou abandono dos estudos por parte dos acadêmicos antes de concluírem seus cursos, e de acordo com os dados do Censo Escolar ([Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020](#)), as estatísticas de evasão na universidade são crescentes, e muito superiores as taxas de permanência e conclusão.

Na UTFPR por exemplo, o relatório de auditoria da Controladoria Regional da União no Estado do Paraná (CGU), RA201701759 - Evasão no Ensino Superior, realizou uma análise dos dados cadastrais e acadêmicos dos estudantes que mantiveram vínculo com a UTFPR entre 2012 e o primeiro semestre de 2017, totalizando 52.365 matrículas. Os resultados mostraram que 19.879 estudantes desistiram, o que representa uma taxa de evasão global de 38% ([PARANÁ, 2017](#)). O documento não aborda os fatores que levam à evasão, entretanto, dentre os diversos aspectos que poderiam ser avaliados na evasão no ensino superior, destacam-se não apenas as dificuldades econômico-financeiras, a falta de perspectiva de trabalho após a conclusão, a insatisfação com o curso e a indecisão profissional, mas também o acesso à informação em relação ao ensino superior ([LIVRAMENTO, 2012](#)).

As condições culturais e de acesso à informação são, segundo Sarkis (2004), causas da exclusão social no que tange ao acesso à educação superior. Nas famílias mais favorecidas, as informações sobre a universidade e as carreiras são supridas por várias vias, enquanto estudantes de comunidades mais desassistidas recebem informações que, por vezes, os afastam da universidade ou, por total desconhecimento do assunto, acabam ingressando em cursos que estão longe de ser o que imaginavam, o que aumenta a possibilidade de evasão. ([LIVRAMENTO, 2012](#))

Portanto, a falta de informação pode levar alunos a desistirem de seus cursos, especialmente aqueles que vêm de famílias com menor renda e que enfrentam dificuldades financeiras para se manterem na universidade. No momento em que existe falta de acesso a informações sobre programas de auxílio financeiro ou bolsas de estudos, muitos desses estudantes podem acreditar que a universidade não é uma opção viável os levando a evasão.

As condições culturais e de acesso à informação são outras causas da exclusão social e do acesso à educação superior [...] nos egressos de comunidades

mais desassistidas ou isoladas, as informações chegam truncadas e são causa do afastamento em relação às universidades públicas. Para tentar levar o conhecimento e a informação a todos os potenciais candidatos aos cursos superiores, sem exclusão de classes, torna-se necessária uma ação muito intensa envolvendo palestras, material de divulgação, programas de rádio e televisão, feiras, visitas de motivação à universidade e outras atividades voltadas para o estudante do ensino básico. (PEIXOTO, 2004)

Por outro lado, quando os estudantes têm acesso a informações relevantes e oportunidades que os ajudem a superar as dificuldades financeiras, se sentem mais motivados e engajados com os seus cursos. Além disso, a informação pode ajudar os acadêmicos a se conectar com outros estudantes, professores e pesquisadores, aumentando seu senso de pertencimento à universidade.

Ao ampliar este acesso, é possibilitado aos acadêmicos a oportunidade de usufruir não somente a programas de auxílio financeiro e bolsas, mas também de eventos acadêmicos, estágios, oportunidades na área, compreensão do funcionamento da universidade, tecnologias, eventos relacionados ao curso, informações de transporte. Desta forma, o estudo na instituição pode se tornar mais motivador, além de incentivar esses alunos a permanecer no curso e possuir um bom rendimento acadêmico.

A partir dessa abordagem, e dentro da “ação muito intensa” proposta por Peixoto (2004), é fundamental que as universidades ampliem os meios de comunicação e os tornem mais eficientes para fornecer informações relevantes aos seus acadêmicos, criando um ambiente mais inclusivo e estimulante. Tal como prevê a ferramenta desenvolvida por esse trabalho, que não substituirá os portais oficiais da instituição, mas será um novo recurso a agregar e auxiliar na disseminação do acesso a informação.

2.2 Aspectos Geracionais

A compreensão dos aspectos geracionais é fundamental para entender o comportamento e o consumo de informação. Nessa perspectiva, a Geração Z, composta por pessoas nascidas entre meados da década de 1990 e início de 2010, fazem parte do público alvo do problema de pesquisa deste trabalho: os novos ingressos da UTFPR - Campus Francisco Beltrão.

A Geração Z se destaca principalmente, como um grupo de jovens que cresceu imerso em um ambiente digital altamente conectado, uma vez que para eles a internet sempre existiu, moldada pela tecnologia digital quase desde o nascimento, sendo uma geração extremamente dependente das mídias digitais. (FIGUEIREDO, 2022)

Outra característica dessa geração é o ritmo acelerado de vida, e alta pressão social, fazendo com que o consumo de informação, seja rápido e fragmentado. Dessa maneira, é cativante o acesso a textos e vídeos curtos, que podem ser acessados pelos jovens em seus intervalos de tempo, seja no descanso do trabalho, durante o percurso de ônibus, intervalo de estudos e aulas, além de claro, seu período de descanso.

Esses vídeos curtos, ganharam mais destaque com o sucesso de aplicações de *short-video*, como o *TikTok*, *Instagram Reels* e *Youtube Shorts*, que são projetadas para que esse consumo se torne viciante, com vídeos criativos e envolventes, onde tudo ocorre de maneira rápida, provando que essa geração realmente prefere um consumo rápido de informação.

Seu crescimento no Brasil [O *TikTok*] foi notável no período entre 2020 e 2022, pois passou de 7 milhões de usuários ativos [Moshin 2020] para 73,5 milhões de usuários ativos [Volpato 2022] – um salto de 1050%. Apenas para efeito de comparação, o *Facebook*, que chegou oficialmente ao Brasil em 2007, quando recebeu suporte ao idioma português, tinha apenas 1 milhão de usuários ativos após os primeiros dois anos de funcionamento no país [Cruz et al. 2012] (SENNA; SANTOS; MOTA, 2022)

Outro sucesso entre o público é o *Twitter*, a terceira rede social com maior número de usuários, de acordo com Oliveira (2020). As postagens, chamadas de *tweet* são textos limitados a 280 caracteres, fazendo com que tanto os usuários quanto anunciantes da plataforma produzam textos curtos e objetivos se alinhando ao desejo da Geração Z por informações rápidas e diretas.

O *Twitter* possui cerca de 330 milhões de usuários ativos mensalmente (dos quais 27,7 são brasileiros), e uma média de 500 milhões de *tweets* por dia. A alta taxa de engajamento torna o *Twitter* um meio de disseminação de informação e propaganda extremamente efetivo, além de promover a interação social em tempo real entre vários usuários simultâneos. (OLIVEIRA, 2020)

O perfil de consumo da Geração Z, são informações diretas e objetivas, que podem ser consumidas em pouco tempo, uma vez que não se interessam pelas extensas páginas *web*, que nasceram no surgimento da *Internet*, quando o conhecimento de materiais físicos (como livros, enciclopédias, jornais e revistas) havia apenas sido transposto, sem levar em consideração todo o contexto da nova tecnologia.

Esse consumo acelerado, faz parte da compreensão aspectos da Geração Z, sendo um elemento crucial, para entender como os jovens consomem informações na era digital. As plataformas *Twitter* e *TikTok*, sucesso entre esse público, se destacam como fonte de informação para esse público, devido a sua capacidade de fornecer conteúdo curto, rápido e envolvente, representando o cenário em que os adolescentes dessa geração buscam e compartilham conhecimento.

2.3 Tecnologias na Educação

De acordo com Alencar et al. (2015), é notório o crescimento ao acesso à tecnologias móveis, entretanto, ainda existe um grande lapso que precisa ser encurtado entre a tecnologia e as atividades educacionais. Seguindo esse pensamento, as tecnologias devem ser implementadas de forma gradativa, entretanto, é imprescindível que haja uma adaptação e treinamento de docentes para manusear o artefato tecnológico.

Nesse contexto, é nítida a resistência da implementação da tecnologia no âmbito acadêmico por parte dos docentes, por ter um repertório histórico pedagógico mais tradicional, repelindo a mudança e o processo de incluir tecnologia nas salas de aula (ALENCAR et al., 2015).

Com base nisso, abre-se uma reflexão sobre o ambiente educacional digital, que no atual momento só é possível mensurar graças ao apoio de artefatos tecnológicos. No século anterior um formato de ensino em que o professor está a quilômetros de distância do aluno parecia utopia, hoje é notório e totalmente possível viabilizar formas de ensino à distância.

A educação juntamente com a tecnologia, tende a criar ambientes mais acessíveis, como a criação de um ambiente mais acolhedor e com minimização de preconceitos, pois em frente a um computador ou *smartphone*, é usuário é apenas um *login* com senha, por outro, presencialmente, esse indivíduo terá maior contato com a sociedade expondo sua etnia, classe social, orientação sexual e identidade de gênero. De maneira similar, é possível notar que o ambiente digital pode ser um ambiente mais inclusivo, para surdos, cegos e pessoas com mobilidade reduzida, que no mesmo sentido não terá contato com a sociedade presencialmente.

É perceptível que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TDICs) estão alterando os processos de ensino e aprendizagem, neste contexto, principalmente para proporcionar novas formas de disponibilização de conteúdo e de comunicação entre instituição, professores e alunos. Desta forma, apresenta-se na sequência um detalhamento a respeito de *softwares* que facilitam a comunicação e podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem.

2.4 Softwares de Comunicação Instantânea

É inegável que baseado no contexto histórico das últimas três décadas a tecnologia mudou o método de se comunicar, as TDICs têm criado um laço cada vez mais amplo na maneira de se interagir à distância: um modo mais concreta, segura, acessível e facilitadora. (ARCHER, 2008). Nesse sentido, a comunicação evoluiu até se tornar portátil a ponto de caber em bolsos, e com isso foram criados diversos *softwares* de comunicação instantânea para *smartphones*, gerando papel fundamental e diário na vida das pessoas.

Para Marques, Godoi et al. (2021), *softwares* de comunicação instantânea “podem ser classificados como uma forma de comunicação quase síncrona e permitem que os interlocutores troquem pequenos textos digitados em qualquer lugar do Globo”.

Dentre esses *softwares* está o *Whatsapp Messenger*, que de acordo com Sutikno et al. (2016), se tornou o aplicativo mais popular de comunicação instantânea, com mais de 1 bilhão de usuários ativos. Com isso, a marca *Facebook*, assim chamada na época, adquiriu o *software* por conta do grande número de usuários ativos na plataforma. O *Whatsapp Messenger* conta com recursos de mensagem instantânea em texto e áudio, ligação telefônica gratuita, encaminhamento de documentos, fotos e vídeos.

Em correlato, existe o *software* de comunicação *Viber Messenger*, entregando recursos semelhantes ao *Whatsapp Messenger*, entretanto, destacado por entregar maior qualidade nas

ligações de vídeo e áudio. Nesse sentido, é ofertado um plano de dois modos de qualidade de áudio para essas ligações, uma em qualidade padrão e uma em alta definição. Assim como os demais aplicativos, *Viber* também fornece grupos entre contatos para trocar mensagens instantâneas.

De acordo com [Sutikno et al. \(2016\)](#), o aplicativo mais popular de mensagens instantâneas baseado em código fonte aberto é o *Telegram Messenger*. Durante toda existência, sempre foi um método de comunicação 100% livre de custos adicionais, oferecendo uma interface intuitiva, limpa e direto ao ponto. Idealizado pelo russo Pavel Durov em agosto de 2013, o então popularmente conhecido “O *Whatsapp* Russo” compete diretamente com os gigantes da indústria, sendo, juntamente com *Whatsapp Messenger* e *Viber Messenger*, os maiores aplicativos de mensagens instantâneas baixados na *Google Play Store*. Além disso, pelo fato de possuir código fonte aberto, desenvolvedores permitem traduzir para diversas línguas, incluindo o português. Também permite criar uma nova conta acesso de forma intuitiva, além de possuir funcionalidades similares ao *Whatsapp Messenger*, como enviar arquivos, fotos, vídeos, mensagens de texto e áudio instantâneas.

No contexto educacional, [Marques, Godoi et al. \(2021\)](#) analisa potencialidades desses aplicativos para o ensino-aprendizagem, como a disseminação de informações, contribuição para a aprendizagem durante atividades educacionais, promoção de mudanças positivas no comportamento, permanência de alunos em estudos, além de poder ser utilizada como um plataforma de ensino colaborativa.

Ainda, dentro da área educacional é necessário que os *softwares* de comunicação instantânea possam ser personalizados para atender a diversas classes e assuntos simultaneamente, portanto o uso de respostas prontas automatizadas está em ascensão no mercado, e pode auxiliar os usuários em diversas situações. Nesse contexto, surgem os *chatbots*, que são programas de computador que utilizam inteligência artificial para interagir com os usuários por meio de mensagens de texto ou voz, simulando uma conversa humana.

Em geral, *chatbots* são capazes de fornecer informações, responder perguntas, realizar tarefas e até mesmo solucionar problemas. Com a crescente demanda por comunicação instantânea e personalizada, os *chatbots* têm ganhado cada vez mais espaço no mercado, inclusive no setor educacional, podendo serem utilizados para diversas funções, desde o auxílio dos alunos em questões administrativas, como matrículas e horários de aulas, além de oferecer suporte acadêmico, como dúvidas sobre disciplinas e trabalhos. Com isso, é possível otimizar o tempo e tornar a comunicação mais eficiente e acessível para os estudantes.

2.4.1 *Chatbots*

Para [Komka \(2020\)](#), *chatbots* podem ser definidos como “um programa de computador que processa a entrada em linguagem natural de um usuário e gera respostas inteligentes e relativas que são enviadas de volta ao usuário”.

As finalidades para a utilização de *chatbots* são diversas, como o entretenimento,

marketing, suporte ao consumidor e responder perguntas frequentes (KOMKA, 2020). Para o desenvolvimento deste trabalho destaca-se o item sobre “responder perguntas frequentes”, uma vez que um dos objetivos deste trabalho é levantar as principais dúvidas acadêmicas, feitas frequentemente a servidores, ou redigidas em grupos de mensageiros instantâneos, e como podem ser inseridas no *software* que será desenvolvido.

De acordo com Komka (2020), desde 2016 a busca por *chatbots* na internet cresceu exponencialmente e a produtividade se destaca como o principal motivo da utilização desta tecnologia.

os *chatbots* possuem métodos de avaliação, para que seja verificado se seu objetivo está mais próximo ou mais distante. Como exemplo, há *chatbots* para recuperação de informação, onde sua eficácia é avaliada por: precisão, acuracidade e velocidade na recuperação. Para *bots* focados em interação com usuários, sua avaliação é feita pelo feedback dos usuários sobre sua usabilidade e satisfação. E os focados em conversa, são medidos por sua acuracidade em gerar uma sentença de melhor sentido e que se encaixa no contexto. (KOMKA, 2020).

Na educação não é diferente, *chatbots* podem ser utilizados como: (i) plataformas de ensino; (ii) para atendimento individualizado a estudantes, com base na Inteligência Artificial, podendo inclusive montar cronogramas de treinamento diferenciados, com base na análise de dados de cada usuário; (iii) diagnosticando sua performance nos principais conteúdos, para montar um estudo focado em seus pontos pontos fracos. Ainda é possível corrigir e propor novos desafios em tempos reais, de modo a atingir as metas propostas (TELEFÓNICA EDUCACIÓN DIGITAL, s. d.).

Segundo Barros e Guerreiro (2019), “existe a necessidade de as instituições disporem de tutores multifacetados de forma contínua, interativa, personalizada e à conveniência dos alunos”. Portanto, um *chatbot* pode funcionar como um apoio aos alunos, potencializando o processo de ensino aprendizagem, uma vez que propõem um atendimento ágil, eficaz, detalhado e personalizado aos estudantes, que pode variar de acordo com as competências que necessitam serem desenvolvidas.

Adicionalmente, os *chatbots* representam uma ferramenta que vai além dos estudos oferecidos pela educação formal, abrangendo os níveis fundamental, médio e superior. Podem ser considerados uma alternativa para as empresas fornecerem treinamento aos seus funcionários, tendo o potencial de desempenhar um papel significativo no campo da aprendizagem corporativa, oferecendo uma maneira eficiente e acessível de transmitir conhecimento e habilidades aos colaboradores.

Consubstanciado nestas questões, um *chatbot* institucional é importante para facilitar a comunicação entre instituições de ensino, professores e alunos. No entanto, é necessário entender como os usuários vão interagir e obter conhecimento através da ferramenta proposta, e, neste caso, é importante conhecer as teorias de aprendizagem que estão diretamente e indiretamente atreladas.

2.5 Teorias de Aprendizagem

Existem diversas teorias sobre a aprendizagem, entre as principais teorias que possuem foco na concepção do processo de aprendizagem estão o empirismo, inatismo e o construtivismo.

A primeira, o empirismo, acredita na absorção do conhecimento externo, defendida por Aristóteles (384-322 a.C.), onde é indicado que as pessoas nascem como uma tábua rasa, um espaço vazio a ser preenchido, e seu conhecimento será adquirido através das experiências ao longo da vida, captando informações do meio externo através dos sentidos que se transformam em conhecimento quando passam a fazer parte do hábito de um ser (SANTOMAURO, 2010).

Os empiristas ainda acreditavam que

caberia à escola formar um sujeito capaz de conhecer, julgar e agir segundo os critérios da razão, substituindo as respostas "erradas" absorvidas no contato com diversos meios (a religião, por exemplo) pelas "certas", já validadas pelos acadêmicos por seguirem os critérios científicos da época. (SANTOMAURO, 2010).

Por outro lado, o inatismo tem como base o saber congênito, sustentando a ideia de que cada pessoa possui aptidões natas, que são carregadas consigo em sua bagagem hereditária, e que o conhecimento não deve ser adquirido, e sim lembrado, uma vez que esse ser já domina determinados conceitos desde o seu nascimento. Nesta teoria, defendida por Platão (427-347 a.C.) acreditava-se que "a alma precede o corpo e que, antes de encarnar, tem acesso ao conhecimento", portanto "conhecer é lembrar, pois a pessoa já domina determinados conceitos desde que nasce" (SANTOMAURO, 2010).

Outra importante teoria da aprendizagem é o Construtivismo, corrente defendida por Jean Piaget (1896-1980), que é centrada na "construção do conhecimento", por isso o nome construtivismo. Piaget acreditava que o aprendizado acontecia por meio de interações sociais, resultando de uma construção social do aluno, que seria o protagonista de seu próprio aprendizado, enquanto o professor seria um mediador desse processo (BARBOSA, 2015).

De acordo com Barbosa (2015), "Piaget afirma que quando uma criança interage com o mundo à sua volta, ela atua (interna e externamente) e muda a realidade que vivencia", assim "o aprendizado é construído gradualmente, e cada novo conhecimento é aprendido a partir de conceitos anteriores" (ESCOLA INTELIGÊNCIA, 2018).

Nessa perspectiva, acreditava-se que além da necessidade de ter contato com o conteúdo, era necessário ações em cima desse objeto para transformá-lo em conhecimento (SANTOMAURO, 2010).

Além do Empirismo, do Inatismo e do Construtivismo existem outras importantes teorias da aprendizagem, que não possuem mais seu foco voltado na concepção da aprendizagem, e sim no método de ensino, entre elas está a Aprendizagem Significativa, defendida por David Ausubel (1918-2008) "quanto mais sabemos, mais aprendemos".

Para Ausubel, "aprender significativamente é ampliar e reconfigurar ideias já existentes na estrutura mental e com isso ser capaz de relacionar e acessar novos conteúdos" (FERNANDES,

2011). Em outras palavras, o aprendizado era fruto do reflexo do indivíduo, a respeito de suas ideias e conhecimentos, assim, quanto maior seus próprios questionamentos e reflexões mais seu aprendizado se concretiza.

Essa teoria, dentro do contexto escolar, prevê que os conteúdos precisam ter significado ao sujeito que está aprendendo, que esse conhecimento só se concretizar se trazer relevância no contexto do indivíduo.

Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio. (PELIZZARI et al., 2002).

Assim, somente a aprendizagem significativa seria duradoura, enquanto a aprendizagem mecânica, simplesmente memorizada pelo aluno, com o passar do tempo seria esquecida, uma vez que “as informações ficam soltas, servindo apenas para situações já conhecidas” (FERNANDES, 2011). Portanto a reflexão e outras interações com os colegas contribuiria para novas relações que avancem e construam o conhecimento.

Sendo assim, este trabalho tem resquícios de diversas vertentes de aprendizagem, no entanto, a aprendizagem significativa de Ausubel é a mais presente da ferramenta proposta.

Na próxima seção é apresentado um comparativo com alguns dos principais trabalhos desenvolvidos na mesma linha que essa proposta.

2.6 Comparativo com a Literatura

Com embasamento nas palavras de Komka (2020), o termo *chatbot* pode ser traduzido como *software* que conversa com usuário de maneira que use linguagem natural, nesse contexto, é possível fazer um comparativo com plataformas que se assemelham ao SARA (Sistema de Assistência e Resolução de Dúvidas Acadêmicas), conforme apontado no Quadro 1.

O Trabalho de Ferreira (2008) constrói o *chatbot Esteban* para auxiliar o ensino de Espanhol como Língua Estrangeira, de forma que simula um robô que conversa com o aluno em espanhol, e responde uma gama de perguntas pré-definidas, mantendo um diálogo em espanhol com o discente, de maneira que ele possa praticar a língua estrangeira mesmo fora da sala de aula.

De forma similar Leonhardt et al. (2003) desenvolve um *chatbot* voltado para o ensino de física para alunos do Ensino Médio que estivessem se preparando para o vestibular, e posteriormente aprimorado para ensinar redes de computadores e *Internet*. O autor adicionou várias repostas para uma mesma categoria de conhecimento, fazendo com que a ferramentad

Quadro 1 – Comparativo com a Literatura.

Autor/Ano	Atuação	Ferramenta Base
Ferreira (2008)	<i>Chatbot</i> para o ensino de Espanhol como língua estrangeira.	AIML
Leonhardt et al. (2003)	<i>Chatbot</i> para o ensino de física e redes de computadores e Internet.	AIML
Miranda e Lima (2018)	Comunicação de processos básicos entre campi através de um <i>Chatbot</i> .	Telegram
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2022)	Documento Manual do Aluno de Licenciatura em Química.	PDF
Nossa Proposta	Intermediação na resolução de dúvidas acadêmicas através de um <i>chatbot</i>	Telegram

Fonte: Autoria própria (2022)

escolhesse aleatória alguma delas, assim, ao ser questionado mais de uma vez sobre o mesmo assunto, o *chatbot* apresentaria uma variação diferente da resposta.

Leonhardt et al. (2003) ainda explorou a adição e visualização de imagens e *hiperlinks* em sua ferramenta, que além de melhorar a qualidade de suas respostas, proporcionou uma experiência mais interativa aos seus usuários.

Ambos os trabalhos (Ferreira (2008) e Leonhardt et al. (2003)) optaram por utilizar a linguagem *AIML* (Linguagem de Marcação de Inteligência Artificial), uma linguagem desenvolvida especificamente para o propósito de criação de *chatbots*, baseada em padrões de entrada do usuário, que ao receber uma frase, compara com os padrões descritos na linguagem e seleciona a resposta mais apropriada.

O *AIML* é uma linguagem de fácil aprendizagem e utilização [Wallace]. Ela apresenta um conjunto de *tags* e comandos simples para implementação da base desconhecimento de um *chatterbot* e serve para analisar as mensagens enviadas pelo usuário e decidir a forma como estas mensagens devem ser respondidas. (FERREIRA, 2008)

Ambos os trabalhos citam ainda, o Projeto *ALICE* (*Artificial Linguistic Internet Computer Entity*), um dos *chatbots* mais conhecidos na *internet*, implementado em 1995 pelo Dr. Richard S. Wallace, *software* inicialmente desenvolvido para ajudar o autor a conversar sobre seu romance “*The Infinite Jest*”, mas acabou se tornando um projeto de pesquisa sobre inteligência artificial e processamento de linguagem natural.

Sua inovação está na forma como é apresentado: além de muita documentação, apresenta uma saudação sonora ao visitante, tem um grande poder de comunicação, além de uma interface gráfica que estimula o diálogo [ALICE 1995]. Atualmente existe uma Fundação que promove a disseminação do *software* gratuito *ALICE* e da *AIML* (*Artificial Intelligence Markup Language*) usada na construção do *ALICE bot*. O *chatterbot* original, *ALICE* tem uma base de conhecimento constituída por centenas de fatos, citações e ideias de

seu criador. Apresenta um vocabulário de mais de 5000 palavras. É programada para dar muitas informações a seu respeito e pode sugerir até que o usuário a veja cantar. Muitos outros *chatterbots* foram construídos usando o software do *chatterbot ALICE*. Para isto basta construir uma nova base de conhecimento expressa em *AIML*. Um exemplo de *chatterbot* construído em Português foi o *Pixelbot* desenvolvido por André Neves na UFPE [*Pixelbot* 2003]. Usando as classes desenvolvidas para o *Pixelbot* tratar expressões em Português. (FERREIRA, 2008)

Por outro lado, a plataforma desenvolvida por Miranda e Lima (2018) presente na Faculdade de Tecnologia Americana (FATEC), onde viabilizou-se unificar informações de forma mais descontraída, garantindo agilidade na comunicação com processos básicos dentro dos Campi. Nesse sentido, é nítido entre o SARA e o *chatbot* desenvolvido por Miranda e Lima (2018), as funcionalidades se assemelham bastante e tem como objetivo análogos intermediar na resolução das principais dúvidas da comunidade acadêmica, o que se destaca o SARA, é o fato de estar direcionado em específico ao Campus da UTFPR de Francisco Beltrão.

Em contrapartida, o campus da UTFPR de Apucarana tem documento COLIQ Manual do Aluno, onde consiste um englobamento geral de fundamentos básicos para acadêmicos recém ingressados no campus. Estão dispostas as principais informações do funcionamento da Universidade, livros, crachás e processo de inscrição acadêmica. Entretanto, esse documento está disposto em formato de arquivo *.pdf*, que limita o acesso e agilidade às informações. Nesse sentido, o SARA tem um destaque maior por conta da informação agregada numa plataforma de maior intimidade com usuário que é o *Telegram*.

O SARA, pode acabar criando um engajamento e destaque maior por ser um dos poucos do mercado que tem contato mais íntimo com usuário direto do *Telegram*, em especial para o Campus da UTFPR-FB que carece de uma ferramenta de apoio aos discentes que recém ingressam ao campus.

2.7 Considerações do Capítulo

Neste capítulo foram apresentados alguns conceitos necessários para o entendimento deste trabalho. Foram abordados assuntos sobre tecnologias no meio educacional, *softwares* de comunicação, *chatbot* e um comparativo com a literatura. No próximo capítulo são apresentadas as ferramentas e os métodos utilizados para o desenvolvimento.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo são abordadas as ferramentas e os métodos utilizados no desenvolvimento do software. Entre as ferramentas são apresentados: *Python*, *Miro*, *DialogFlow* e *Telegram*, enquanto que na parte de métodos é abordado sobre o paradigma declarativo, o ciclo PDCA (Planejar, desenvolver, checar e ajustar) e classificação científica do trabalho.

3.1 Materiais

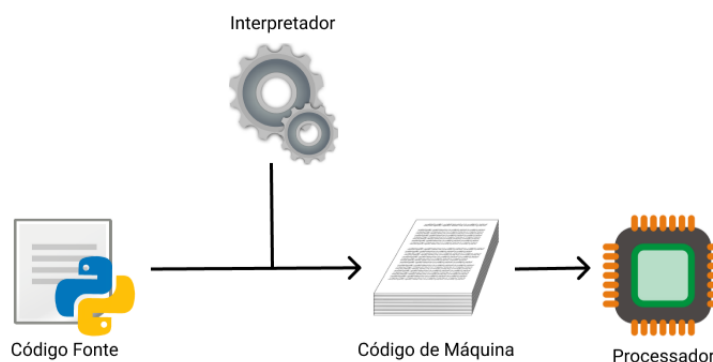
As ferramentas empregadas para o desenvolvimento do trabalho estão enumeradas nas subseções subsequentes. Como linguagem de programação foi adotado o *Python*, utilizando o paradigma declarativo. Desta forma, o resultado do projeto é apresentado por meio de uma *API* (*Application Programming Interface*) nativa utilizando o aplicativo de mensagens instantâneas *Telegram*. Adicionalmente, o *software Miro* também é aproveitado para elaborar e organizar as ideias dentro do projeto, a partir de um mapa mental.

3.1.1 Python

Segundo [Divino \(2021\)](#), Python é uma linguagem de programação interpretada de alto nível e que suporta múltiplos paradigmas de programação: imperativo, orientado a objetos e funcional. Neste contexto, é uma linguagem com tipagem dinâmica e gerenciamento automático de memória. Diante disso, a implementação da linguagem em todos os computadores é feita através de um processo no qual um dos principais componentes é o interpretador, conforme pode ser visto na [Figura 1](#).

A escolha da linguagem *Python* foi devido a proximidade com a linguagem humana com o computador, a sua versatilidade e principalmente pela facilidade de desenvolvimento.

Figura 1 – Ilustração da linguagem Python



Fonte: [Divino \(2021\)](#)

3.1.2 Miro

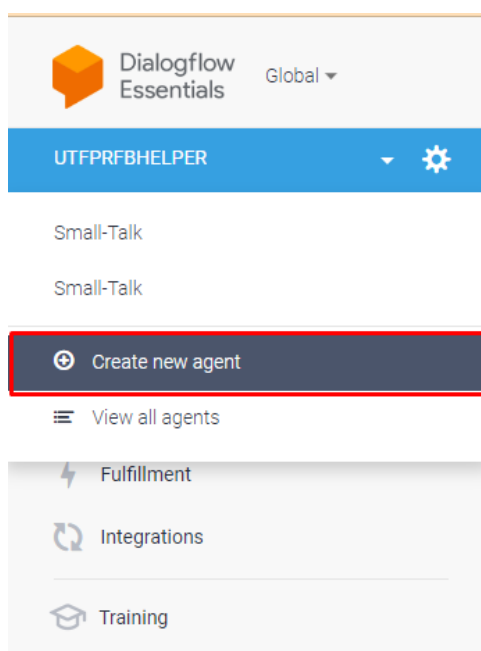
O Software *Miro* é uma ferramenta colaborativa de “lousa digital infinita”, que permite a criação com facilidade de mapas mentais, *kanbans*, *planning*, *flowchart*, *workflow*, entre muitas outras (MIRO, 2022).

No desenvolvimento deste trabalho foi utilizado essa ferramenta com licença para estudantes, para o desenvolvimento de um mapa mental, para organizar as ideias e perguntas que poderiam ser respondidas pela ferramenta proposta. A escolha do *Miro* ocorreu pela sua facilidade e praticidade para a elaboração desse tipo de mapa mental.

3.1.3 DialogFlow

Com base nas palavras de Sabharwal et al. (2020), o *Dialogflow* é uma ferramenta desenvolvida pelo *Google* que tem como objetivo criar um *bot* de linguagem natural. Além disso, é possível integrá-lo com diversas aplicações terceiras, como *Skype*, *Kik*, *Voiper*, *Google Assistant*, *Amazon Alexa*, *Slack*, *Line* e *Google Chat*. Para utilizar o *Dialogflow*, é necessário ter uma conta no *Google* e criar um *NewAgent* na plataforma, como mostrado na Figura 2.

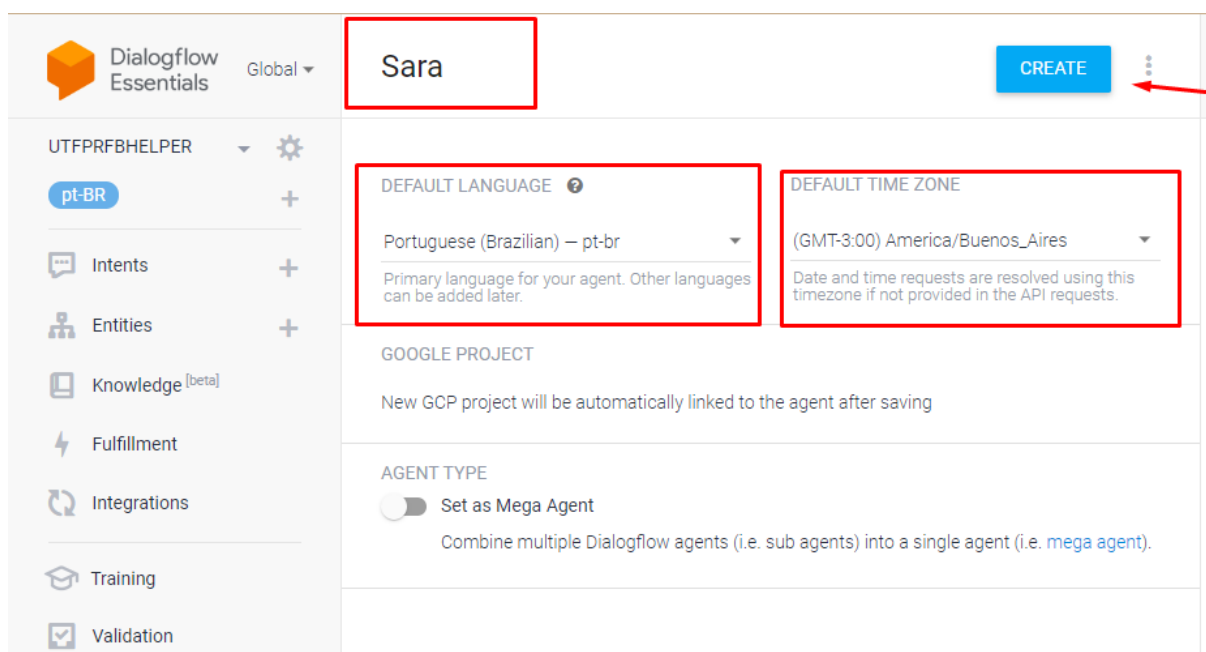
Figura 2 – New Agent



Fonte: Autoria própria (2023)

Ao iniciar a criação do *Agent* que será utilizado, é possível definir o nome, a linguagem padrão e o fuso horário. Essas informações são essenciais para que a linguagem entre o usuário e a aplicação funcione de forma natural. O nome do *Agent* criado será exibido na lista ao lado esquerdo da tela, permitindo a seleção e a realização das integrações com aplicações terceiras, o que é opcional para o funcionamento do *chatbot*, conforme disposto na Figura 3.

Figura 3 – Nome do New Agent



Fonte: Autoria própria (2023)

3.1.4 Telegram

De acordo com sua página oficial, o [Telegram \(2022\)](#) é um serviço de mensagens instantâneas baseado na nuvem, disponível como aplicação *web* para *smartphones*, *tablets* e computadores, onde seus usuários podem realizar chamadas com vídeo, envio de mensagens, fotos, vídeos e arquivos de qualquer tipo.

Os clientes do *Telegram* possuem código aberto, porém seus servidores são proprietários. O serviço também providencia APIs para desenvolvedores independentes. E, a partir dessas APIs, será desenvolvido o *chatbot* abordado neste trabalho. Essa escolha foi fundamentada no fato do serviço já ter uma grande base consolidada de usuários, além de possibilitar um fácil desenvolvimento para a criação da ferramenta.

Na próxima seção são apresentados os métodos utilizados para o desenvolvimento deste trabalho.

3.2 Métodos

Nesta seção são apresentados o paradigma declarativo utilizado na linguagem de programação *Python* e um detalhamento do ciclo PDCA utilizado no processo de desenvolvimento do trabalho.

3.2.1 Paradigma Declarativo

Conforme [Noletto \(2020\)](#), paradigmas de programação “são modelagens de escrita de código que podem ser aplicados a várias linguagens”, ou em outras palavras:

Um paradigma pode ser entendido como um tipo de estruturação ao qual a linguagem deverá respeitar. A depender do objetivo proposto, a solução que a linguagem oferecerá obedece a um tipo de paradigma. Portanto, o que vai definir o paradigma utilizado será a tratativa dada ao problema. ([NOLETO, 2020](#)).

O paradigma escolhido para o desenvolvimento do trabalho foi o declarativo, sendo o ideal e necessário para o funcionamento do *chatbot* para o Telegram. O paradigma declarativo tende a ser funcional, lógico e restritivo, uma vez que seu foco é no “quê” deve ser resolvido e não em “como” fazê-lo ([SILVA, s.d.](#)).

Neste paradigma, a escrita pode ser definida através do relacionamento lógico, de forma que não é necessário descrever como cada procedimento funciona. Conforme apontado por [Vieira \(2015\)](#), “a programação é levada a um nível mais alto de abstração, onde o programador pode concentrar-se em descrever o resultado o que deve ser computado, e não necessariamente como esse resultado deve ser computado”.

Entre as principais vantagens associadas a essa categoria estão a facilidade de acesso a banco de dados e o maior nível de abstração do código. Além disso, os programas feitos com uma linguagem declarativa costumam ser menores, já que é preciso usar menos código para realizar um objetivo. ([SILVA, s.d.](#)).

Outro ponto positivo de solução é ser mais fácil e prática de desenvolver, possuindo uma clareza e agilidade da pura lógica.

3.2.2 Ciclo de Vida - PDCA

O ciclo de vida escolhido para o projeto foi o PDCA, baseado nas palavras em inglês, *Plan, Do, Check e Act*; em tradução literal planejar, fazer, checar e agir, conforme pode ser evidenciado na [Figura 4](#).

Esse modelo é definido exatamente nessas 4 palavras, sendo um ciclo que sempre se repete, de modo que:

1. *Plan* (Planejar): É o momento de identificar o problema, e analisá-lo, elaborando um plano de de ação para resolvê-lo.
2. *Do* (Fazer): Deve ser executado o plano de ação elaborado no passo anterior;
3. *Check* (Checar): Nesse momento, verifica se aquilo que foi executado retornou o resultado esperado
4. *Act* (Agir): Após a verificação, deve ser implementado às possíveis alterações, as padronizando e concluindo.

Ao final desses quatro passos, o ciclo se repete, buscando sempre melhorar o projeto que está sendo realizado.

Figura 4 – Ciclo de Vida PDCA



Fonte: Dox (2019)

3.3 Classificação Científica

Segundo Gil (2017) na área científica este trabalho é classificado com finalidade aplicada, pois visa produzir um conhecimento que é usado no cotidiano, ou seja, o desenvolvimento de uma ferramenta que auxilie alunos da UTFPR - Francisco Beltrão nas principais dúvidas da vivência acadêmica. Quanto ao objetivo da pesquisa, é classificada como descritiva-exploratória, pois é baseada em referencial bibliográfico da área de softwares de comunicação e *chatbots*. O procedimento é estudo de caso, pois atua em um tema específico, que é o desenvolvimento de um *chatbot*.

3.4 Considerações do Capítulo

Neste capítulo foram apresentados os materiais e métodos utilizados no desenvolvimento do projeto. No Capítulo 4 são apresentados os resultados do desenvolvimento do software proposto por este trabalho.

4 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados do projeto. Neste caso, são evidenciados o mapa mental, utilizado para criar, separar e evidenciar as perguntas que seriam inseridas no SARA, a explicação da integração dos materiais utilizados, a compreensão da linguagem natural do usuário pelo *software*, além da utilização e apresentação das telas do *chatbot* desenvolvido.

4.1 Mapa Mental

De acordo com Patel (s. d.), mapa mental é uma ferramenta de gestão de informações, que reduz, simplifica e seleciona o que é mais relevante como uma representação visual de conceitos e ideias; de modo a facilitar a análise, memorização e a organização de informações.

O mapa mental, normalmente é criado a partir de um, ou mais, conceitos centrais, e partir dele, são criados ramificações que representam subconceitos ou tópicos relacionados, e esses subconceitos, por sua vez, podem ter novas ramificações secundárias e assim por diante, formando uma estrutura de árvore.

Dessa forma, foi decidido criar um mapa mental que representasse a ideia central das possíveis perguntas que o usuário poderia fazer ao *chatbot*, organizando-as da melhor forma possível em vários menus e submenus.

Posteriormente, esse mapa mental foi dividido em 5 mapas menores, que sintetizam as funcionalidades do sistema: Espaços Acadêmicos (Figura 5), Dúvidas Acadêmicas (Figura 6), Outras dúvidas (Figura 7), Portais e Links Importantes (Figura 8) e Sobre o *chatbot* (Figura 9), apresentados nas subseções abaixo.

4.1.1 Espaços acadêmicos

Visando proporcionar um ambiente mais acessível aos estudantes universitários, o *chatbot* foi desenvolvido com a principal funcionalidade de fornecer informações relevantes sobre o campus da UTFPR - Francisco Beltrão.

Levando em conta as considerações e possíveis dúvidas dos alunos, especialmente em relação aos espaços além das salas de aula e laboratórios frequentados durante o horário de aula, foi pensado que o *software* fornecesse respostas detalhadas sobre a localização, horários de funcionamento e atendimento, de importantes ambientes extra-classe, como a biblioteca - patrimônio de grande relevância para a formação acadêmica - cantina e restaurante universitário (R.U), ambientes normalmente frequentados durante o intervalo ou antes e após as aulas, que além da alimentação proporciona interação entre os universitários (Figura 5).

Figura 5 – Mapa Mental: Espaços Acadêmicos



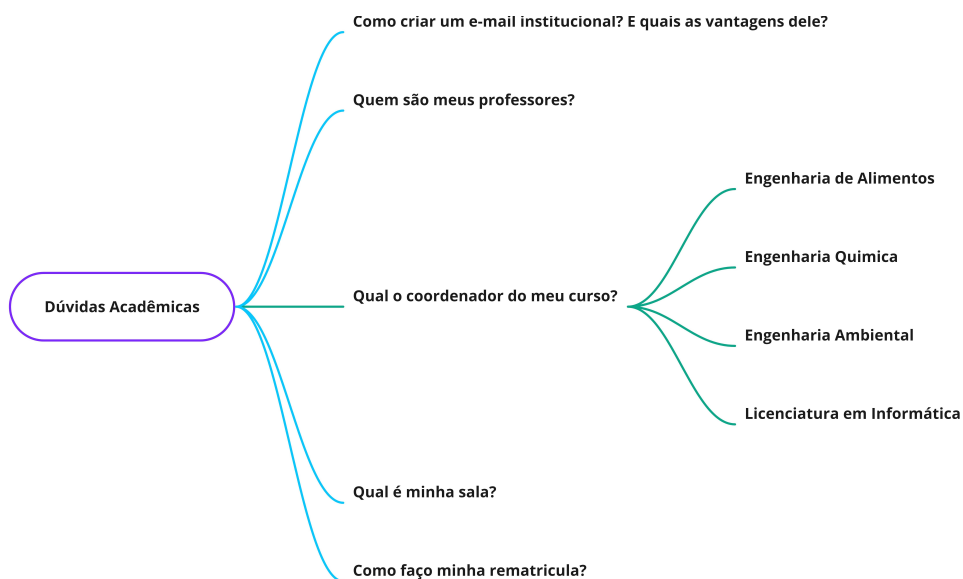
Fonte: Autoria própria (2022)

4.1.2 Dúvidas acadêmicas

Foram identificadas diversas dúvidas sobre o curso e à Universidade, que foram categorizadas como “dúvidas acadêmicas”. Essas dúvidas abrangem tópicos como localização das salas (questionamento frequente entre os ingressos da Universidade), procedimento para verificar os coordenadores de cada curso presente no campus, informações referente ao *e-mail* institucional, além do processo de rematrícula, que normalmente gera dúvidas, quando o acadêmico o realiza pela primeira vez.

Como todas essas questões foram consideradas importantes e identificadas como frequentes, principalmente dentro de diversos grupos de estudantes, nos aplicativos de mensagens instantâneas, o SARA foi programado para fornecer e atender os acadêmicos, com respostas precisas e úteis dentro de cada um desses assuntos (Figura 6).

Figura 6 – Mapa Mental: Dúvidas Acadêmicas

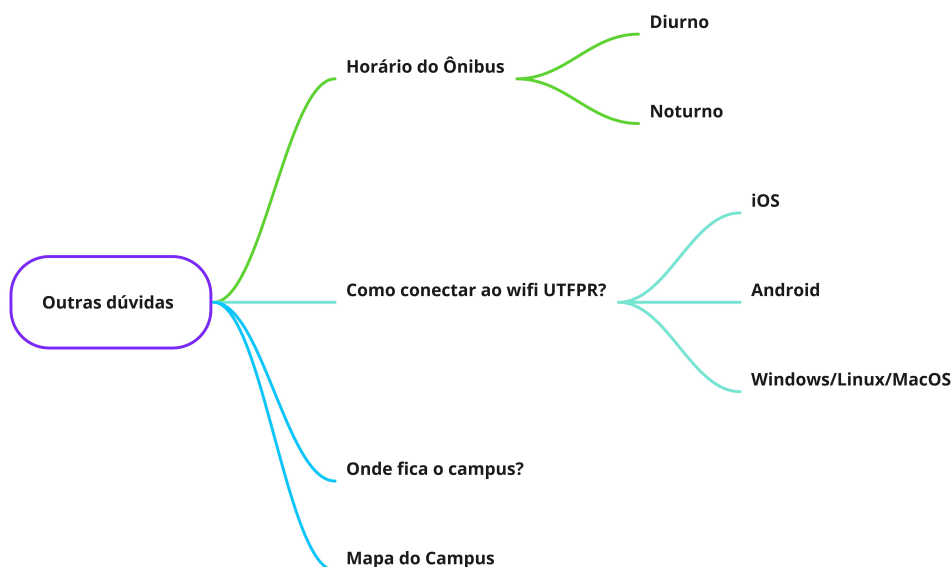


Fonte: Autoria própria (2022)

4.1.3 Outras dúvidas

Além das dúvidas consideradas como acadêmicas, também foram levantadas algumas dúvidas mais gerais, que surgem entre os alunos ingressantes da UTFPR, que embora não se enquadrem no item anterior, estão relacionadas a instituição e são frequentemente discutidas em grupos de aplicativos de mensagens, portanto, também consideradas relevantes, e necessárias para serem incluídas no banco de dados do *chatbot*, buscando que seja fornecido informações abrangentes e eficazes aos alunos da Universidade (Figura 7).

Figura 7 – Mapa Mental: Outras Dúvidas



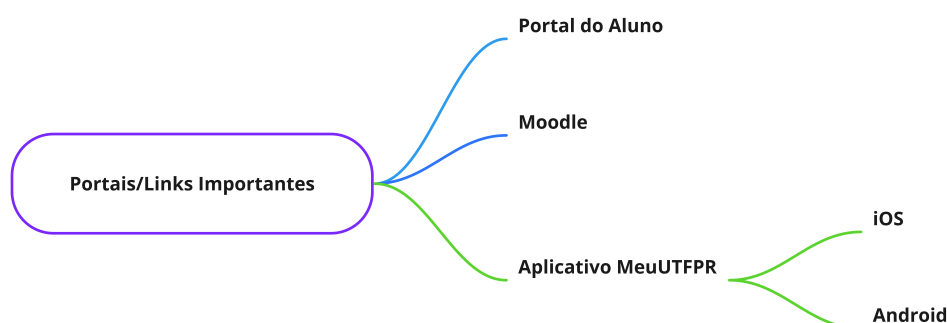
Fonte: Autoria própria (2022)

4.1.4 Portais e *Links* Importantes

Durante a jornada de formação acadêmica é nítida a presença da tecnologia, nesse contexto foram consideradas as principais ferramentas que os alunos utilizam, para que o SARA as trouxesse, com algumas informações relevantes, e seu respectivo *link*.

Entre essas tecnologias estão o [Portal do Aluno](#), utilizado para consultar notas, frequência, histórico escolar, matriz curricular entre outras funcionalidades; o *app* [Meu UTFPR](#) que condensa todas essas características em formato de aplicativo móvel, oferecendo maior conveniência aos acadêmicos, e por fim o [Moodle](#) da Universidade, utilizado frequentemente por professores como repositório de conteúdo de suas disciplinas ([Figura 8](#)).

Figura 8 – Mapa Mental: Portais e Links Importantes

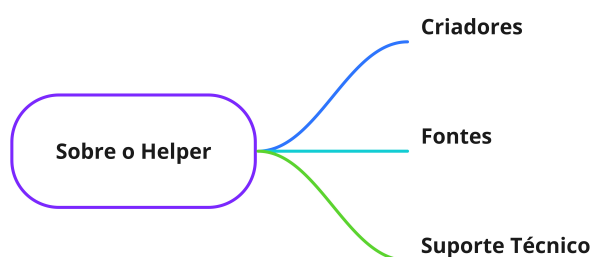


Fonte: Autoria própria (2022)

4.1.5 Sobre o chatbot

Adicionalmente, foram levantadas algumas funcionalidades extras, que também podem ser questionadas pelos usuários ao *chatbot*, tais como contato para suporte técnico do *software*, referências utilizadas para as respostas fornecidas do SARA, e informações sobre os criadores do sistema ([Figura 9](#)).

Figura 9 – Mapa Mental: Sobre o *chatbot*



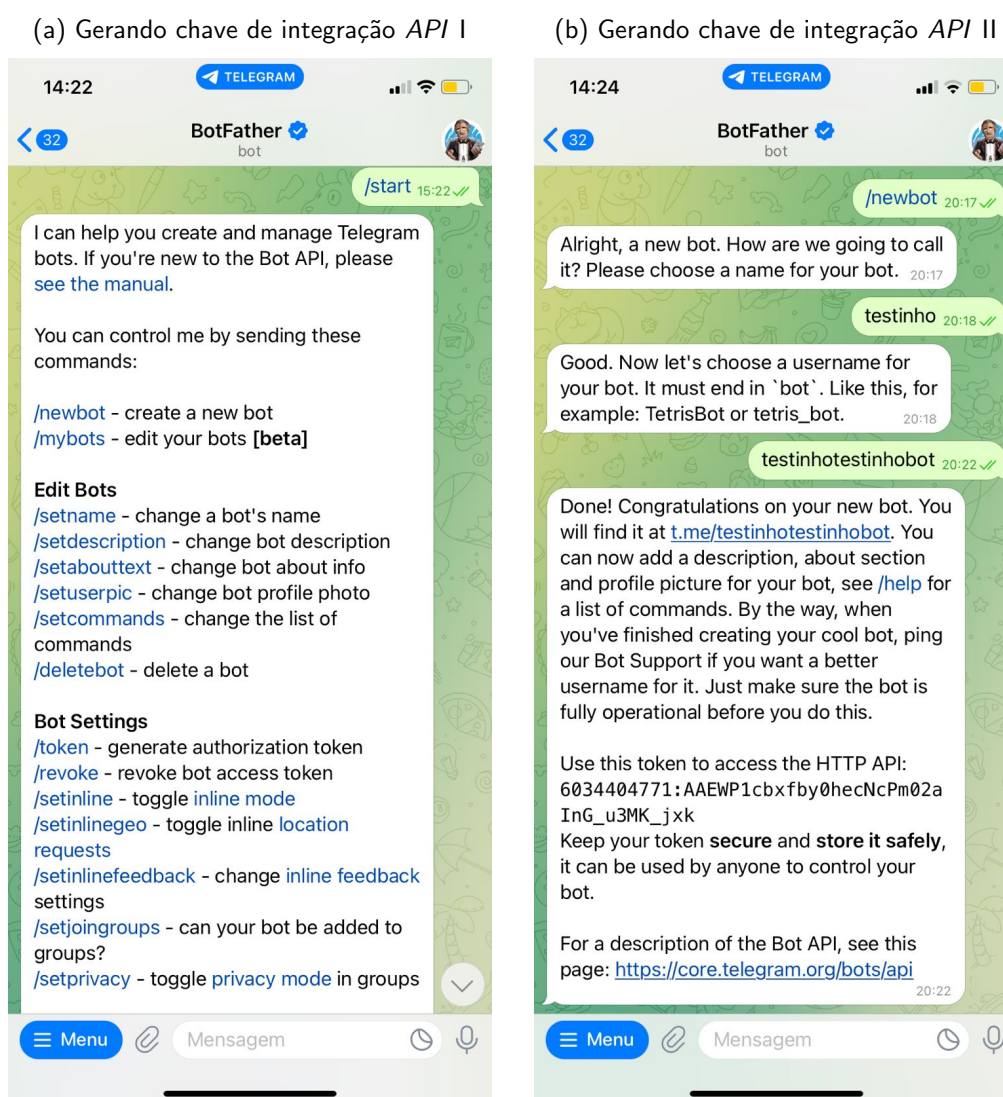
Fonte: Autoria própria (2022)

4.2 Integração

Para a geração do SARA, foi utilizado a ferramenta *BotFather*, sendo necessário realizar a integração entre ele e o *Telegram Messenger*. Para isso foi necessário utilizar uma *API* proprietária do *Telegram*, disponibilizada no seu código fonte via *github*.

Entretanto, para realizar essa integração, é necessário a geração de uma chave *API*, que, como afirmado por Papadópoli e Rodrigues (2019), pode ser feita diretamente através do aplicativo *Telegram*, onde é acionado o usuário *@BotFather* com a mensagem “*/newbot*”. A aplicação irá solicitar para adicionar um nome e um *username* ao *bot* que está sendo cadastrado, detalhe que o *username* precisará contar com o sufixo *bot*. A própria ferramenta exemplifica a forma de determinar o *username*, como é mostrado na Figura 10, item (a).

Figura 10 – Gerando chave de integração *API*



Fonte: Autoria própria (2023)

Após definido o *username*, a ferramenta apresentará dados para personalização do *bot*, como foto de perfil e descrição. Incluindo também na mesma mensagem trará o dado principal para fazer integração, a chave *token*, conforme apontado na Figura 10, item (b).

Para a programação realizada no projeto, será inserida chave *token* fornecida pelo *BotFather* na variável global *chave_api*, conforme Algoritmo 1. Essa chave se refere a um identificador único, em formato alfanumérico que representa o *bot* no *Telegram*, essencial para estabelecer a comunicação entre o *bot* e a plataforma *Telegram*, permitindo que este identifique e autentique o *bot*, de modo a garantir o envio e o recebimento seguro de mensagens.

Algoritmo 1: Código da Integração

Input: Chave da API do Telegram

Output: Instância do bot

```
# Biblioteca para API no telegram  
import telebot
```

```
# token para integrar
```

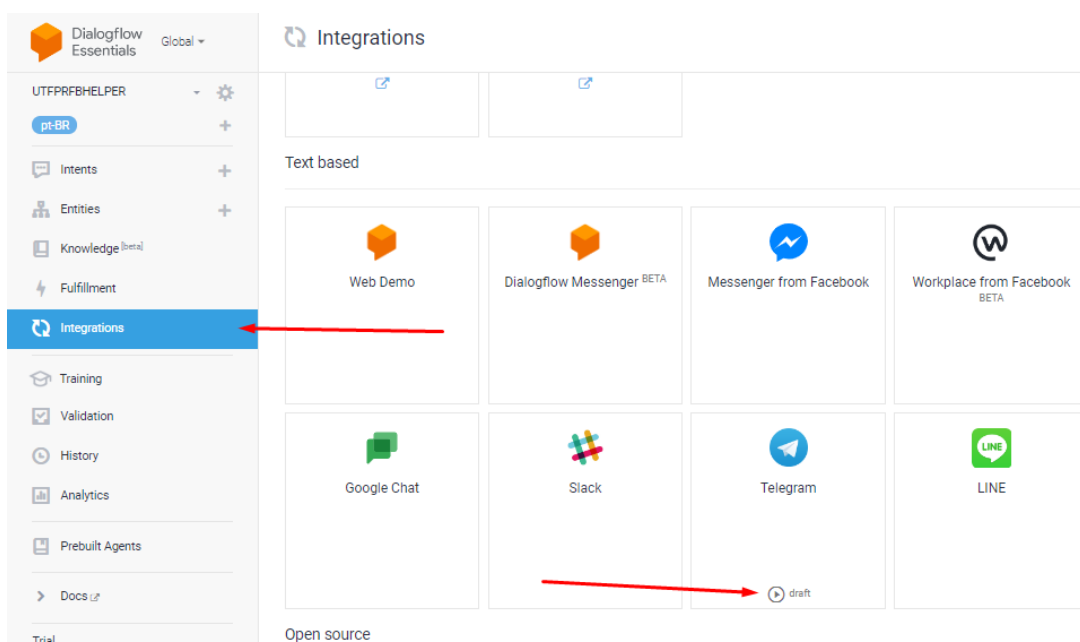
```
chave_api = "6034404771:AAEWP1cbxfbyOhecNcPm02aInG_u3MK_jk"
```

```
# Instanciando o bot
```

```
bot = telebot.TeleBot(chave_api)
```

Por fim, será necessário integrar o *BotFather* ao *Dialogflow*, que como Correa, Viana e Teles (2021) destacam, dentro da interface do *Dialogflow* deve ser acessada a aba *Integrations*, destacada na Figura 11, em seguida adicionar a chave *API* gerada anteriormente pelo *BotFather* (Figura 10).

Figura 11 – Gerando integração com *Dialogflow*



4.3 Compreensão de Linguagem Natural (CLN)

Uma grande área de estudo é o Processamento de Linguagem Natural (PLN), um ramo da Inteligência Artificial (IA) que visa capacitar as máquinas a interpretar a linguagem humana, de forma natural e eficiente, além de possibilitar a geração de textos em uma língua natural (FERREIRA, 2008). Conforme destacado por Correa, Viana e Teles (2021), é um mecanismo para obter os dados de textos, simplificar a entrada de informações no sistema e organizar os dados de maneira estruturada. Essa área da Ciência da Computação e Linguística estuda os métodos formais para analisar textos e gerar frases em um idioma, dentro do uso de um *software*.

Dentro desse estudo, existe também subárea Compreensão de Linguagem Natural (CLN), que utiliza análise sintática e semântica de textos ou falas para classificar e interpretar o significado de uma frase. Para os *chatbots*, a CLN desempenha um papel fundamental, na extração de informações importantes solicitadas pelo usuário, de modo a tornar o *chatbot* mais completo e reduzir as chances de não compreender as requisições do usuário (CORREA; VIANA; TELES, 2021).

Portanto, para o perfeito funcionamento do SARA, foi necessário trabalhar com o Processamento de Linguagem Natural (PLN), possibilitando a compreensão e interpretação da linguagem humana do usuário para o *chatbot* por meio de intenções e frases de treinamento.

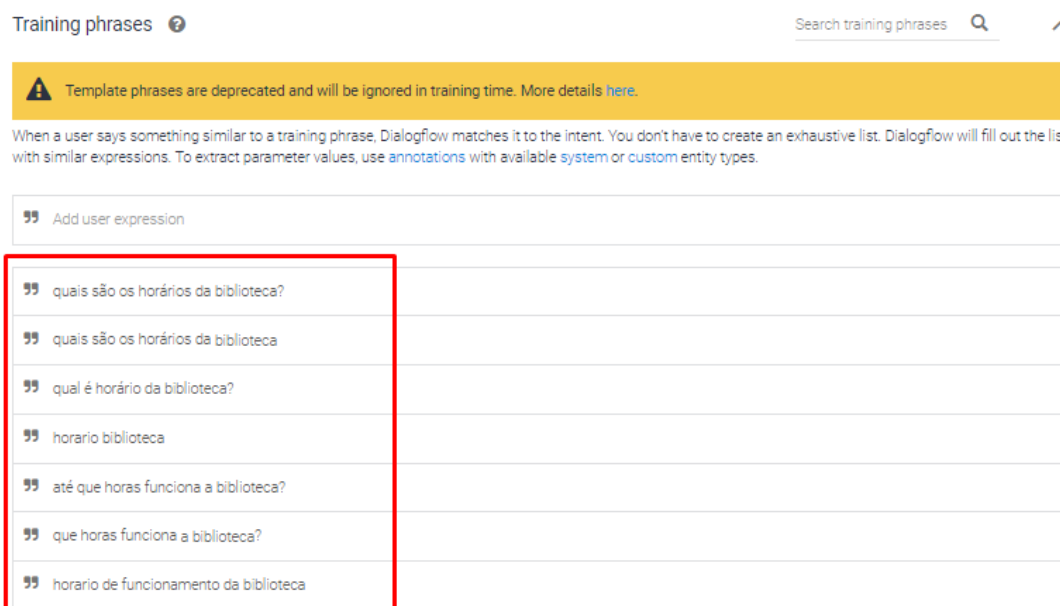
O *Dialogflow* desempenhou um papel fundamental nesse processo, através da parametrização das *intents* (intenções, em tradução literal) foi possível cadastrar palavras-chave e configurar o *bot* para responder de maneira pré-determinada.

Ao cadastrar as *intents* no *Dialogflow*, pode ser definido frases-chave que permitirão ao *chatbot* fornecer a informação correta. Quando o usuário fizer uma pergunta ou expressar uma dúvida, o *chatbot* utilizará o cadastro pré-definido para fornecer a resposta adequada.

Na Figura 12, pode ser observado algumas “frases-chave” que representam a intenção do usuário para solicitar o horário da Biblioteca ao SARA: “quais são os horários da biblioteca?”, “quais são os horários da biblioteca”, “qual é o horário da biblioteca?”, “horário biblioteca”, “até que horas funciona a biblioteca?”, “que horas funciona a biblioteca?”, “horário de funcionamento da biblioteca”. Essas frases são definidas no *Dialogflow* como *training phrases*, ou seja, em tradução direta, frases de treinamento, pois contém palavras específicas relacionadas a esse tópico.

O modelo de linguagem do *Dialogflow* utiliza as *training phrases* juntamente com técnicas de IA para aprender e identificar os padrões da intenção associada, nas diversas mensagens e interações do usuário. Quanto mais abrangente e variada as frases de treinamento, maior será a probabilidade de sucesso do *chatbot* em retornar ao usuário a resposta da intenção adequada.

Figura 12 – Parametrização de *Training phrases*



Fonte: Autoria própria (2023)

Portanto, após o usuário encaminhar sua pergunta, o *chatbot* irá responder com base nas respostas definidas nas *intents* do *Dialogflow*. Há a possibilidade de cadastrar mais de uma possível resposta (Figura 13), nesses casos o *software* selecionará aleatoriamente uma delas para fornecer ao usuário.

Figura 13 – Cadastrando respostas



Fonte: Autoria própria (2023)

4.4 Utilização do chatbot

Nessa etapa será apresentado o passo a passo de como utilizar o *chatbot*, apresentação de algumas funcionalidades nas versões 1 e 2 e além de outras questões relacionadas ao uso.

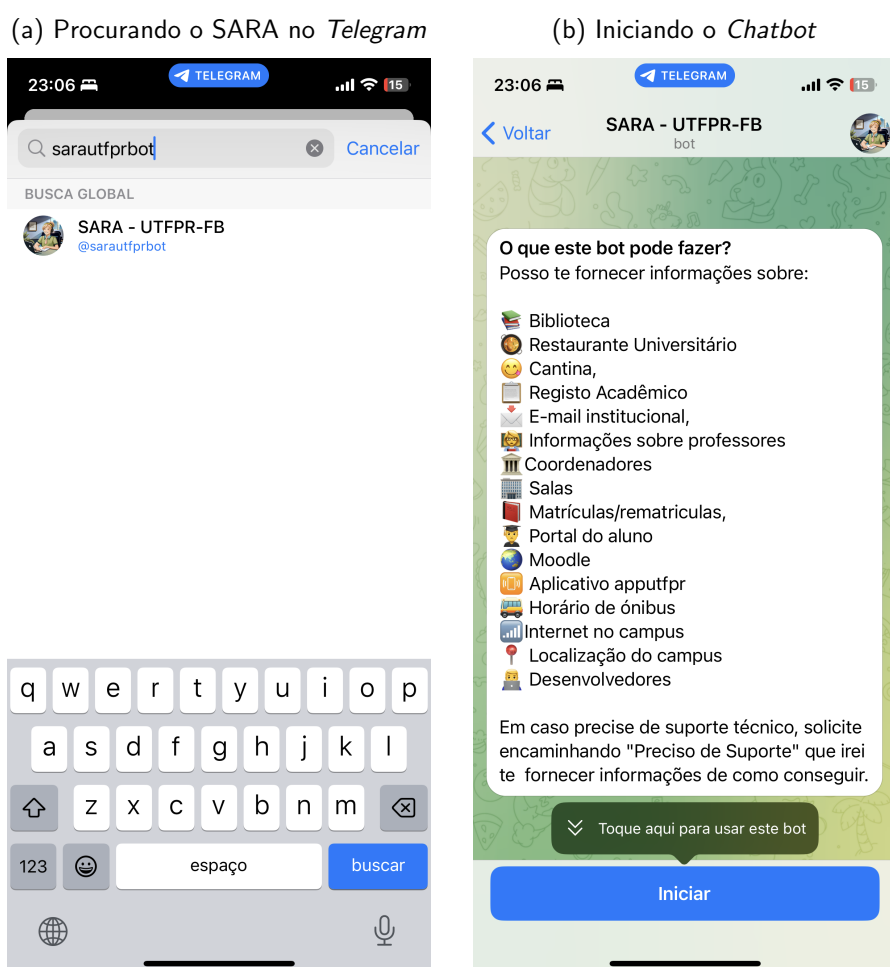
4.4.1 Baixando e instalando *Telegram*

Como a proposta do SARA é ser acessado a partir de dispositivos móveis, via aplicação do *Telegram*, é necessário acessar a loja de aplicativos e realizar o *download* do *app*. Com o aplicativo devidamente baixado, será necessário fazer o cadastro na plataforma, informando seu número de telefone, nome completo e opcionalmente uma imagem de perfil.

4.4.2 Localizando o *chatbot* no *Telegram*

Para iniciar uma conversa com o SARA o usuário pode abrir o *link* de compartilhamento <https://t.me/sarautfprbot> ou buscar na barra de pesquisa por [@sarautfprbot](https://t.me/sarautfprbot), conforme destacado na [Figura 14](#), item (a).

Figura 14 – Localizando o SARA no *Telegram*



Após localizar o *chatbot* no *Telegram*, é necessário clicar no botão “iniciar” (Figura 14, item (b)), em seguida o usuário poderá digitar a pergunta que deseja para o SARA. O *software* irá relacionar as palavras chaves da pergunta com as informações que foram cadastradas no *Dialogflow*, buscando a melhor resposta.

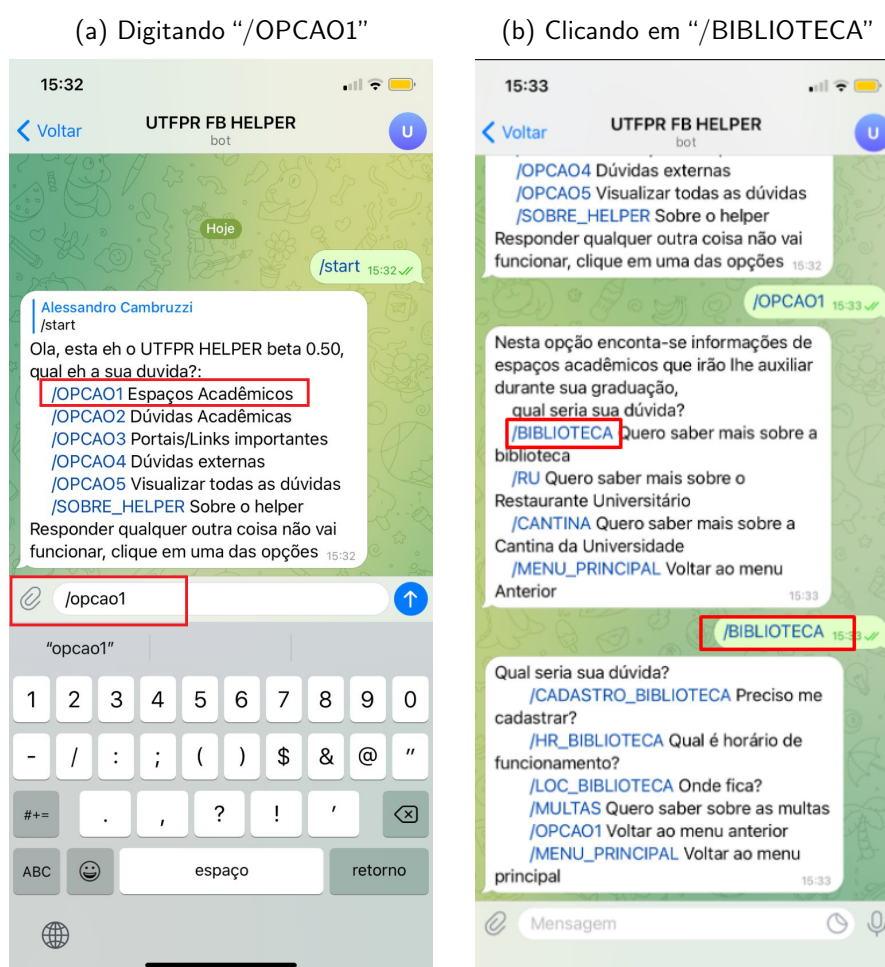
4.4.3 Conversando o *chatbot*

4.4.3.1 Versão 1 (Novembro de 2022)

Na primeira versão desse trabalho, para ter acesso as informações do *chatbot* era necessário digitar o comando “/start” para que o *bot* fosse iniciado. Em seguida uma lista de opções seria exibida, permitindo que usuário selecionasse o comando correspondente a opção desejada, clicando sobre ela, ou ainda, digitando o comando correspondente no *chat*.

Por exemplo, na Figura 15, o item (a) mostra a lista de opções disponíveis, enquanto no item (b) representa o usuário digitando o comando “/OPCA01” e, em seguida “/BIBLIOTECA” para acessar as informações da biblioteca.

Figura 15 – Utilizando a primeira versão do *software*

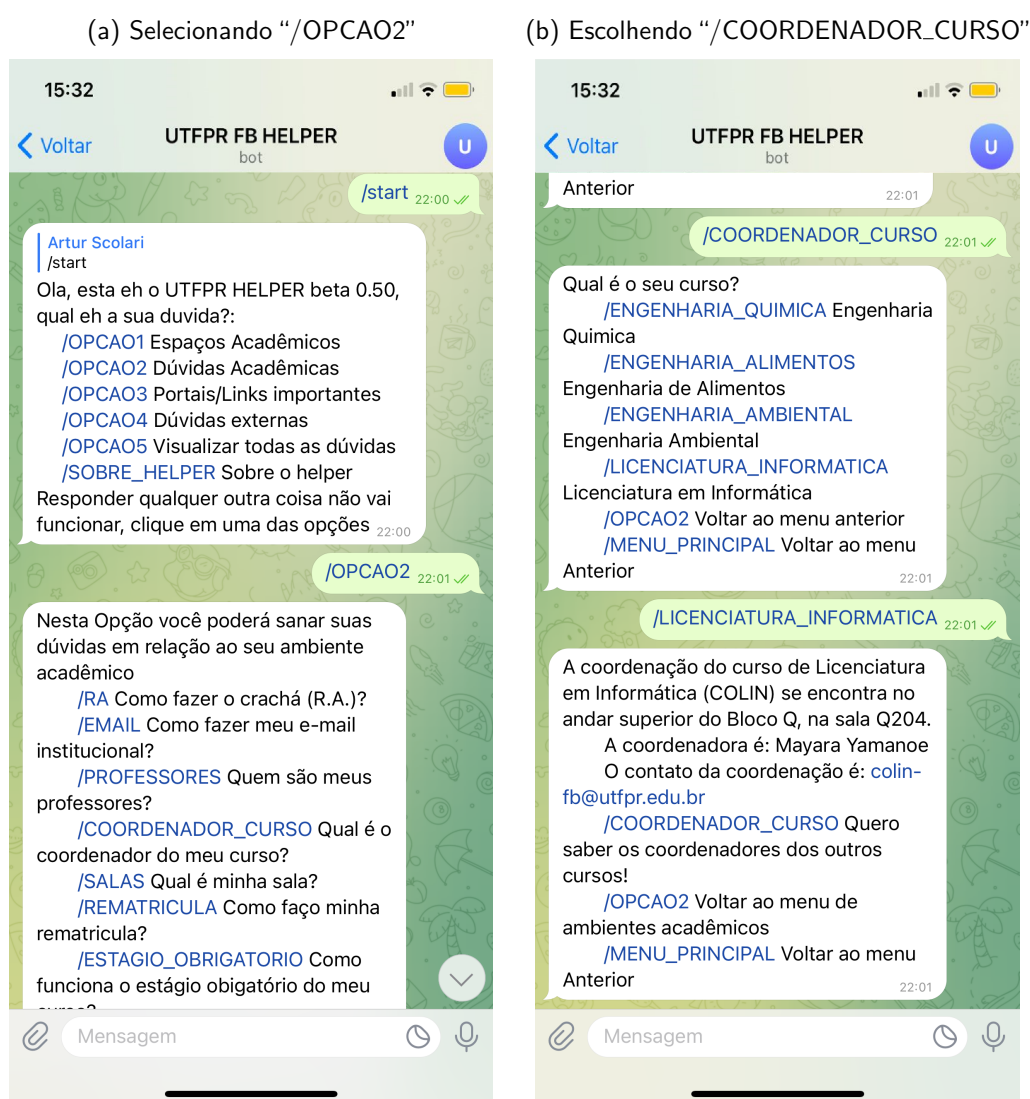


Fonte: Autoria própria (2022)

Entretanto, dessa forma o *software* não estava fazendo a função de um *chatbot*, uma vez que não havia processamento de linguagem natural, o usuário deveria digitar (ou selecionar) exatamente a opção desejada, se tornando um mero menu interativo, com opções de respostas.

Por exemplo, para verificar quem é a Coordenadora de Curso de Licenciatura em Informática, era necessário selecionar “OPCAO2” no menu inicial, em seguida clicar na opção “COORDENADOR_CURSO” e por fim, selecionar “LICENCIATURA_INFORMATICA”, conforme demonstrado na Figura 16.

Figura 16 – Verificando a Coordenação de curso na primeira versão do *software*



Fonte: Autoria própria (2022)

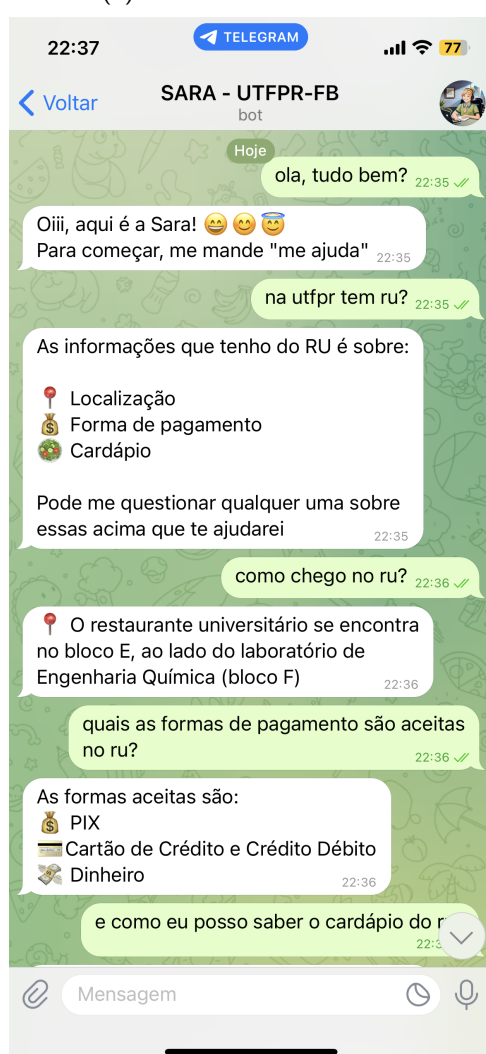
Todo esse processo era necessário, uma vez que o usuário não conseguiria descobrir que o comando “LICENCIATURA_INFORMATICA” corresponde a opção de Coordenador de Curso de Licenciatura em Informática.

4.4.3.2 Versão 2 (Junho de 2023)

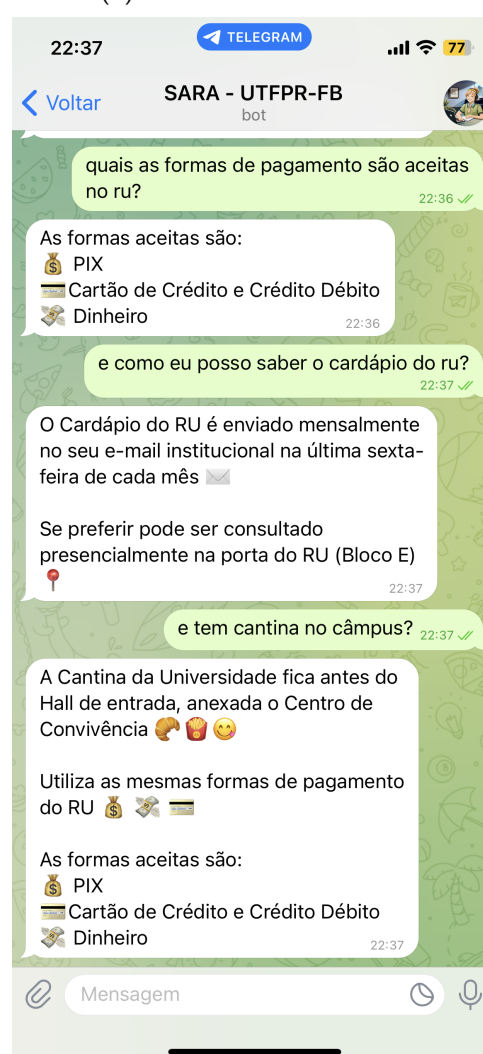
Para a segunda versão do *software*, houve a necessidade de torná-lo de fato um *chatbot*, de modo que o usuário pudesse digitar o que deseja e o SARA respondesse adequadamente. Para isso foi necessário incorporar a compreensão de linguagem natural, que como detalhado na [Seção 4.3](#), permite que o usuário realize a interação em linguagem corrente, e a partir da seleção de palavras chaves relacionadas aos tópicos de incorporados ao *software*, este selecione a melhor resposta. Na [Figura 17](#) é mostrado uma conversa aonde o SARA responde as interações do usuário com algumas informações do R.U que possui conhecimento.

Figura 17 – Conversando com o *chatbot* sobre o R.U

(a) Conversa sobre o R.U I



(b) Conversa sobre o R.U II



Fonte: Autoria própria (2023)

Esse aprimoramento foi possível utilizando a ferramenta *Diagflow* - detalhado na [Subseção 3.1.3](#) - que não havia sido incorporado na primeira versão do *software*. Essa ferramenta que auxilia na leitura e identificação das palavras chaves nas frases digitadas pelo usuário,

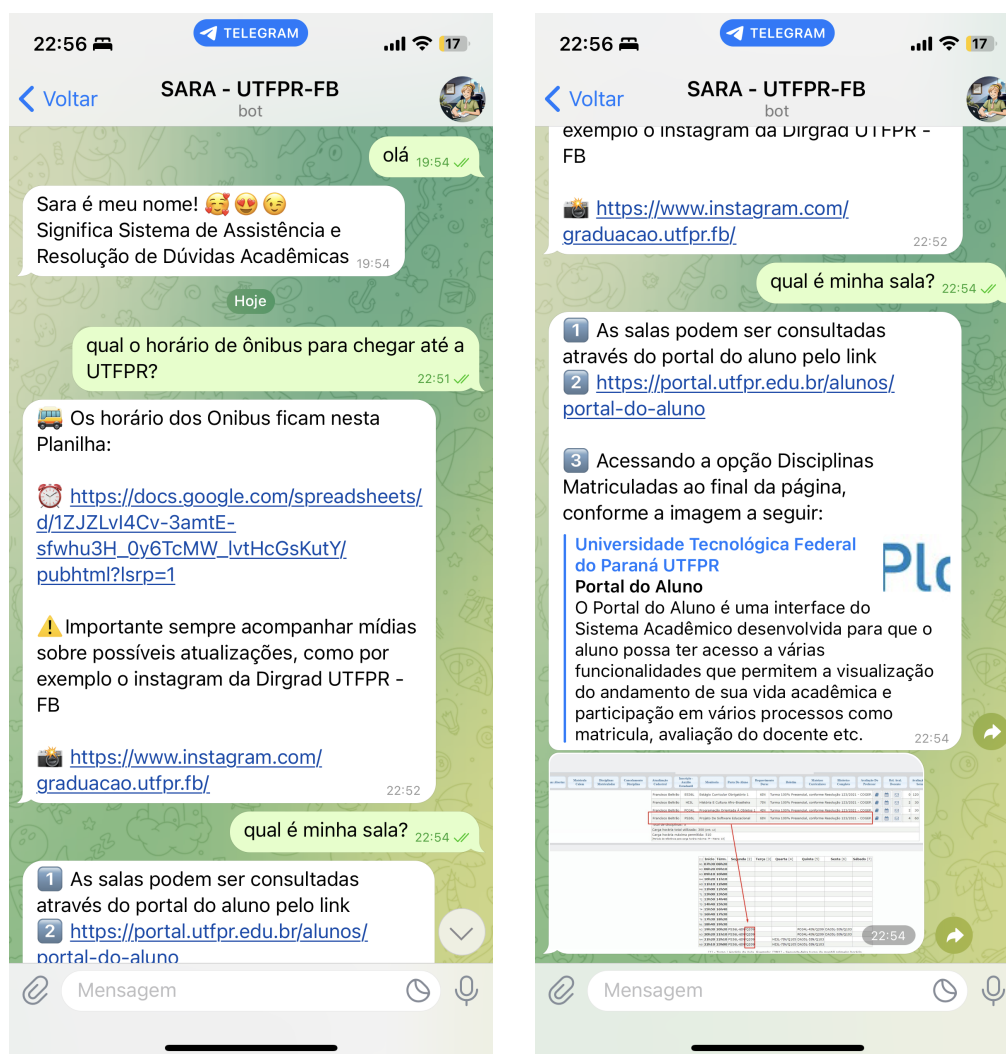
verificando quais as intenções dele com a mensagem, e devolvendo uma interação mais amigável, natural e compreensiva.

Além disso, foi incluído imagens e *links* às respostas, sempre que necessário, para uma melhor compreensão e acessibilidade do usuário, conforme mostrado na Figura 18, onde os *links* facilitam o acesso a planilha dos horários de ônibus, e redes sociais da Instituição, e as imagens, a visualização do local destinado a visualização de horário no Portal do Aluno.

Figura 18 – SARA respondendo conversas com *links* e imagens

(a) Chatbot enviando links

(b) Chatbot enviando imagens



Fonte: Autoria própria (2023)

É importante ressaltar também, que os *links* permitem complementar e trazer as fontes de algumas respostas do SARA, além de claro, direcionar para algum artigo ou instrução mais detalhada, fornecendo um acesso mais aprofundado aos tópicos de interesse.

Nessa versão o *chatbot* também passou a interagir de formas diferenciadas com as saudações dos usuários, possibilitando uma variedade de saudações aleatórias a cada nova conversa iniciada, proporcionando uma experiência mais amigável e personalizada, estabelecendo

uma conexão inicial positiva com seus utilizadores, humanizando o processo de interação e engajando o utilizador em uma experiência mais agradável, como mostra na [Figura 19](#).

Figura 19 – Diversas interações do SARA



Fonte: Autoria própria (2023)

Outra melhoria implementada nessa versão, é a forma como os textos são estruturados dentro das respostas do *chatbot*, levando em conta os aspectos geracionais, com preferência de consumo para textos curtos, as informações foram organizadas em tópicos dentro de cada resposta, com adição da sinalização de *emojis* para cada item do tópico, o que também pode ser visto nas [Figura 17](#) e [Figura 18](#).

Essa construção permite que conteúdos mais extensos sejam apresentados de forma mais concisa e direta ao usuário final, facilitando a leitura dinâmica e permitindo que seja encontrado com agilidade aquilo que se deseja.

Além disso, nesta versão as requisições e respostas do usuário são processadas diretamente pelo servidor do *Dialogflow*, fazendo com que o SARA permaneça *online* de forma

contínua e interrompida, diferentemente do servidor local, necessário na primeira versão, uma vez que as outras tecnologias utilizadas (*APIs* e *BotFather*) não disponibilizavam servidor; nesse modelo o servidor local eram os computadores pessoais dos autores desse trabalho, que quando desligados, interrompiam o funcionamento do *chatbot*.

4.5 Considerações do Capítulo

Neste capítulo foram apresentados os resultados deste trabalho, como o mapa mental do projeto, essencial para a organização das ideias, e ramificações de perguntas que o SARA pode atender, a integração entre as diversas ferramentas utilizadas para construção do *software*, bem como a Compreensão da Linguagem Natural do usuário pelo *chatbot*, fundamental para trazer interações amigáveis e compatíveis com o que foi proposto, além da aplicação em funcionamento. A partir disso, no próximo capítulo são apresentadas as conclusões obtidas neste trabalho.

5 CONCLUSÃO

Considerando as características e necessidades da geração atual, compreender seu comportamento e padrões de consumo de informação é crucial. Nesse contexto, o público-alvo deste estudo são os novos estudantes que ingressam na UTFPR - Campus Francisco Beltrão.

Levando em consideração os aspectos geracionais, problemas de falta de acesso à informação e as tecnologias disponíveis, tópicos abordados ao longo deste trabalho, compreende-se a necessidade e a importância de apresentar as informações da Instituição por meio de uma ferramenta de auxílio aos alunos, como o SARA, uma ferramenta que pautada na crescente digitalização do acesso à informação, tem como finalidade disponibilizar informações institucionais de maneira rápida, prática e eficiente. O SARA desempenha esse papel ao concentrar as respostas para as principais perguntas em um único local, facilitando o acesso ao conhecimento e tratando dúvidas acadêmicas específicas relacionadas à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Campus Francisco Beltrão.

Além de ser uma abreviatura, para “Sistema de Assistência e Resolução de Dúvidas Acadêmicas”, SARA também pode ser visto como um nome feminino, o que ajuda a humanizar a interação com a comunidade acadêmica, proporcionando uma experiência mais agradável e cativante, uma das principais características pensadas para a segunda versão do *software*, que também agrega as diferentes interações do aplicativo, uso de *emojis* para uma experiência visual dinâmica, envio de imagens e *links* e servidor em nuvem, permitindo a comunicação de forma contínua e interrupta, tópicos alinhados com os diversos estudos ao longo do trabalho.

Para o perfeito funcionamento *software*, é importante destacar o uso das tecnologias *Telegram*, que permite a interação do usuário com o aplicativo, o *Dialogflow*, que auxilia no processamento da linguagem natural, traduzindo as interações humanas para a linguagem de máquina, permitindo que o aplicativo compreenda as intenções do usuário em cada mensagem, e o *Miro*, imprescindível para a criação do mapa mental que permitiu a discussão e análise de quais dúvidas o SARA deveria ser capaz de responder.

Portanto, esse trabalho atingiu tanto o objetivo geral que delimita o escopo do projeto quanto os objetivos específicos que fornecem suporte para alcançar o objetivo principal, ao intermediar na resolução das principais dúvidas da comunidade acadêmica da UTFPR - Campus Francisco Beltrão pelo desenvolvimento de um *software* do estilo *chatbot*. O SARA foi criado para atender às necessidades dos alunos, principalmente os ingressos da Universidade, ao solucionar dúvidas relacionadas a serviços e informações institucionais. Além disso, foi realizado o estudo das funcionalidades de um *software* do tipo *chatbot* e como pode ser aplicado na educação, ao mesmo tempo que foram coletadas e filtradas informações que compõe uma base de dados que representam os assuntos e principais dúvidas correlatas, dentro das possibilidades de um trabalho de conclusão de curso.

5.1 Limitações

Entre as limitações que podem ser levantadas no decorrer do desenvolvimento deste trabalho, está o fato das informações que sejam inseridas no *chatbot* se tornem defasadas, como o fato de mudanças na instituição ou publicações de novas instruções normativas que regem os assuntos abordados. Entretanto, a possível solução para esse caso é manter um suporte a ferramenta, sempre buscando atualizar as informações que são repassadas ao público alvo, com base nas mudanças que possam ocorrer.

Outra limitação, é que durante o percurso desse trabalho foi levantado apenas uma parte das informações consideradas como importantes para ingressos da UTFPR, o ideal seria um mapeamento amplo e contínuo, para que toda a documentação presente nos sites institucionais e portais passasse a integrar o *bot*.

5.2 Trabalhos Futuros

A partir das limitações deste trabalho, podem surgir os trabalhos futuros, inicialmente pensa-se na implementação da ferramenta no Campus, em parceria com os profissionais da Instituição, tendo em vista as inúmeras vantagens abordadas no documento.

Para essa implantação se tornaria necessário a ampliação dos conceitos abordados no SARA, de modo que possa abranger cada vez mais conteúdo, e futuramente atinja não somente o Campus Francisco Beltrão, mas todos os 13 campi da UTFPR.

De forma similar, pode-se pensar além da UTFPR, mas sim, em um modelo de negócios de *chatbot* focado para qualquer Instituição de Ensino, onde os profissionais que consigam alimentar o *software* facilmente, de acordo com suas necessidades.

Referências

- ALENCAR, G. A. et al. Whatsapp como ferramenta de apoio ao ensino. **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, p. 787–795, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.
- ARCHER, C. M. da C. **A burocracia e as Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil: a Experiência do Software Livre, a partir de 2003**. Monografia (Dissertação de Mestrado) — Universidade Federal do Maranhão, 2008. Citado na página 20.
- BARBOSA, P. M. R. **O Construtivismo e Jean Piaget**. 2015. CECIRJ. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/15/12/o-construtivismo-e-jean-piaget>>. Acesso em: 09 de setembro de 2022. Citado na página 23.
- BARROS, D. M. V.; GUERREIRO, A. M. Novos desafios da educação a distância: programação e uso de chatbots. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 26, n. 2, p. 410–431, 2019. Citado na página 22.
- CORREA, J.; VIANA, D.; TELES, A. Desenvolvendo chatbots com o dialogflow. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2021. Citado 2 vezes nas páginas 37 e 38.
- DIVINO, B. **Python - Uma Introdução à Linguagem**. 2021. Alura. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/python-uma-introducao-a-linguagem>>. Acesso em: 14 de setembro de 2022. Citado na página 27.
- DOX. **Ciclo PDCA, uma ferramenta imprescindível ao gerente de projetos**. 2019. Dox - Gerenciamento de Projetos e Obras. Disponível em: <<https://www.doxplan.com/Noticias/Post/Ciclo-PDCA,-uma-ferramenta-imprescindivel-ao-gerente-de-projetos>>. Acesso em: 16 de setembro de 2022. Citado na página 31.
- ESCOLA INTELIGÊNCIA. **Entenda o construtivismo na educação**. 2018. Disponível em: <<https://escoladainteligencia.com.br/blog/construtivismo-na-educacao/>>. Acesso em: 09 de setembro de 2022. Citado na página 23.
- FERNANDES, E. **David Ausubel e a aprendizagem significativa**. 2011. Nova Escola. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/262/david-ausubel-e-a-aprendizagem-significativa>>. Acesso em: 5 de novembro de 2022. Citado na página 24.
- FERREIRA, L. P. Desenvolvimento de um chatbot para auxiliar o ensino de espanhol como língua estrangeira. 2008. Citado 5 vezes nas páginas 14, 24, 25, 26 e 38.
- FIGUEIREDO, C. d. C. B. **O self-branding da geração Z no TikTok**. Monografia (Dissertação de Mestrado) — Universidade Católica Portuguesa, Portugal, 2022. Citado na página 18.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2017. Citado na página 31.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Mapa Mental: O Que É, Como Funciona, Aplicações e Como Fazer?** 2020. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/>

[notas_estatisticas_censo_da_educacao_superior_2020.pdf](#)>. Acesso em: 29 de março de 2023. Citado na página 17.

KOMKA, K. **Chatbot integrado a aplicativo de mensagens e plataforma de help desk**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) — Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, 2020. Citado 3 vezes nas páginas 21, 22 e 24.

KRUGER, A. L. **Ferramenta para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem da geometria**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2021. Citado na página 14.

LAMONATO, R. **Ambiente tridimensional para o ensino lúdico da História**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019. Citado na página 14.

LEONHARDT, M. D. et al. Elektra: Um chatterbot para uso em ambiente educacional. **Renote**, v. 1, n. 2, 2003. Citado 3 vezes nas páginas 14, 24 e 25.

LIVRAMENTO, V. **EVASÃO NOS CURSOS PRESENCIAIS DE GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**. Monografia (dissertação de Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, 2012. Citado na página 17.

MARQUES, J. B. da S.; GODOI, K. A. de et al. Aplicativos de mensagens instantâneas em contextos de aprendizagem. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 22, n. 1, p. 38–42, 2021. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

MAYER, R. J. S. **Um jogo educacional digital para o ensino da composição de substâncias químicas**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2021. Citado na página 14.

MIOTTO, J. R. Adventure into philosophy: um jogo educacional baseado em roguelike para o ensino da história da filosofia ocidental. **Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Informática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão**, 2021. Citado na página 14.

MIRANDA, R. G. de; LIMA, V. F. **Desenvolvimento de um chatbot amigável**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) — Faculdade de Tecnologia Americana, 2018. Citado 3 vezes nas páginas 14, 25 e 26.

MIRO. **Free digital whiteboard for online education**. 2022. Disponível em: <<https://miro.com/education-whiteboard/>>. Acesso em: 14 de setembro de 2022. Citado na página 28.

NOLETO, C. **Perguntas Frequentes**. 2020. Trybe | Escola de Programação Online. Disponível em: <<https://blog.betrybe.com/tecnologia/paradigmas-de-programacao/>>. Acesso em: 16 de setembro de 2022. Citado na página 30.

OLIVEIRA, F. R. Metodologias de pesquisa direcionadas ao twitter. **Tópicos especiais em sistemas computacionais para engenharia**, 2020. Citado na página 19.

PADILHA, F. P. **Jogo para auxiliar na aprendizagem das operações básicas de matemática no Ensino Fundamental I**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2021. Citado na página 14.

- PAPADÓPOLIS, A. V.; RODRIGUES, N. de S. Sensor de alagamento em vias públicas integrado ao telegram. **Anais da Mostra Nacional de Robótica - MNR 2019**, 2019. Citado na página 36.
- PARANÁ, C. R. da União no Estado do. **Relatório de Auditoria 201701759 – Evasão no Ensino Superior**. 2017. Disponível em: <<http://portal.utfpr.edu.br/transparencia/auditoria/cgu/2017-evasao-no-ensinosuperior-ra201701759/view>>. Acesso em: 31 de março de 2023. Citado na página 17.
- PATEL, N. **Mapa Mental: O Que É, Como Funciona, Aplicações e Como Fazer?** s. d. Disponível em: <<https://neilpatel.com/br/blog/mapas-mentais-o-que-e/>>. Acesso em: 10 de setembro de 2022. Citado na página 32.
- PEIXOTO, M. d. C. de L. **Universidade e Democracia: experiências e alternativas para ampliação do acesso à universidade pública brasileira**. [S.l.]: Editora UFMG, 2004. v. 111. Citado na página 18.
- PELIZZARI, A. et al. Nteoria da aprendizagem significativa segundo ausubel. **Revista Psicologia Educação e Cultura**, v. 2, n. 1, p. 37–42, 2002. Citado na página 24.
- ROSA, R. **O Potencial Educativo das TICs no Ensino Superior: Uma Revisão Sistemática**. Monografia (Dissertação de Mestrado) — Universidade de Uberaba, 2009. Citado na página 14.
- SABHARWAL, N. et al. Introduction to google dialogflow. **Cognitive Virtual Assistants Using Google Dialogflow: Develop Complex Cognitive Bots Using the Google Dialogflow Platform**, Springer, 2020. Citado na página 28.
- SANTOMAURO, B. **Inatismo, empirismo e construtivismo: três ideias sobre a aprendizagem**. 2010. Nova Escola. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/41/inatismo-empirismo-e-construtivismo-tres-ideias-sobre-a-aprendizagem>>. Acesso em: 6 de novembro de 2022. Citado na página 23.
- SEMLER, R. F. Um software de apoio à aprendizagem de gramática e estilo literário da língua portuguesa brasileira. **Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Informática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão**, 2016. Citado na página 14.
- SENNA, P. N. José de; SANTOS, I. M. dos; MOTA, M. P. Tiktok: Qual o impacto do crescimento da plataforma? p. 56–62, 2022. Citado na página 19.
- SILVA, E. **Quais são os paradigmas de programação mais importantes?** s.d. GeekHunter. Disponível em: <<https://blog.geekhunter.com.br/quais-sao-os-paradigmas-de-programacao/>>. Acesso em: 15 de setembro de 2022. Citado na página 30.
- SOUZA, R. d. **Web para assistir o professor no ensino de geografia com abrangência regional**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2021. Citado na página 14.
- SUTIKNO, T. et al. Whatsapp, viber and telegram: Which is the best for instant messaging? **International Journal of Electrical & Computer Engineering**, v. 6, p. 2088–8708, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

TELEFÓNICA EDUCACIÓN DIGITAL. **Chatbots na educação: entenda o potencial da tecnologia.** s. d. Disponível em: <https://www.telefonicaeducaciondigital.com/tendencias/-/asset_publisher/G0LheSHQiynX/content/chatbots-na-educacao-entenda-o-potencial-da-tecnologia>. Acesso em: 12 de setembro de 2022. Citado na página 22.

TELEGRAM. **Perguntas Frequentes.** 2022. Disponível em: <<https://www.telegram.org/faq>>. Acesso em: 14 de setembro de 2022. Citado na página 29.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Manual Do Aluno - Curso de Licenciatura em Química.** 1.0. ed. [S.l.], 2022. Citado na página 25.

VIEIRA, L. F. **Paradigmas de Programação: Uma Abordagem Comparativa.** 2015. Disponível em: <<https://leandromoh.gitbooks.io/tcc-paradigmas-de-programacao/content/index.html>>. Acesso em: 17 de setembro de 2022. Citado na página 30.