



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PARNAÍBA
LICENCIATURA EM QUÍMICA

WALKER COSTA MAGALHÃES

**O CHATBOT: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA VOLTADO PARA O
PROCESSO NO ENSINO DE QUÍMICA**

PARNAÍBA

2023

WALKER COSTA MAGALHAES

O CHATBOT: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA VOLTADO PARA O
PROCESSO NO ENSINO DE QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Química
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí. Campus Parnaíba.

Orientadora: Prof.^a. Me. Iriane do Nascimento Rosa.
Coorientador: Prof. Dr.^a. Ana Maria Uchôa

PARNAÍBA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

M188c Magalhães, Walker Costa
 O chatbot: inteligência artificial como ferramenta voltado para o
 processo no ensino de Química / Walker Costa Magalhães. — 2023.
 51 f.:il.color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) –
Instituto Federal do Piauí, Campus Parnaíba, 2023.

Orientadora: Profa. Me. Iriane do Nascimento Rosa.

Coorientadora: Profa. Dra. Ana Maria Uchôa Athayde.

1.Química. 2.Chatbot. 3.Tecnologia. 4.Aprendizagem. I.Título.

CDD - 540

Elaborado por Micheline Angélica Aragão Gouveia CRB 3/1244

WALKER COSTA MAGALHÃES

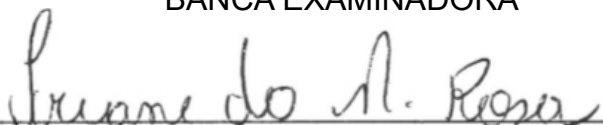
O CHATBOTS: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA VOLTADO PARA
O PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Química
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí. Campus Parnaíba.

Orientadora: prof.^a. Me. Iriane do Nascimento Rosa.
Coorientadora: Prof.^a Dr.^a. Ana Maria Uchôa
Athayde

Aprovada em: 17/01/2023.

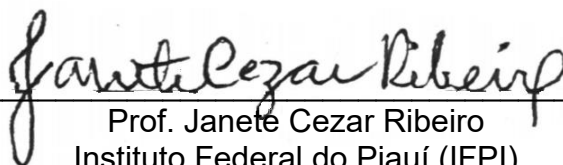
BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Iriane do Nascimento Rosa. (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)



Prof. Dr. Marcelo Ribeiro Mesquita
Instituto Federal do Piauí (IFPI)



Prof. Janete Cezar Ribeiro
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Dedico este trabalho a Deus. Aos meus Pais, Edilson Pontes Magalhaes e Maria Goreth Lavor Costa, Ingrid Cordeiro Costa e amigos, em especial Gabriel Sales e Isaias Lima.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me permitir sempre alcançar meus objetivos, em uma trajetória de persistência, luta e vitórias. Permitindo assim ser alguém melhor a cada dia. Como também, a todos os professores e servidores do IFPI do Campus Parnaíba, pois todos contribuíram de maneira inestimável no meu desenvolvimento acadêmico como aluno e futuro professor e que deram todo o apoio necessário para que eu chegasse até aqui.

Aos meus pais, Edilson e Goreth, que me ensinaram os valores e educação, por sempre acreditar em mim e me apoiar! Eu amo muito vocês e nunca vou esquecer o amor que vocês têm por mim. Obrigado, a toda minha família, por continuar e incentivando minha graduação, minhas tias Lourdes, Evanira, meu Tio Paulo e meu irmão Marcos Vinicius. Aos meus amigos que me ajudaram nessa caminhada árdua e mesmo com as dificuldades eles me motivaram constantemente em especial, Gabriel, Isaías, Leomir, Leanderson, Raquel, Lucas e Clara Luz.

A Ingrid Cordeiro pelo apoio, amor e compreensão durante toda minha graduação. Assim como as pais dela: Charly e Norma que sempre me incentivaram a estudar. A Prof. Dr. Ana Maria por ser um exemplo de profissional, muito paciente comigo e por ser minha coorientadora no meu trabalho de conclusão de curso. Assim como, a professor Iriane, por ser compreensiva e uma excelente profissional e orientadora de meu TCC. A todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. Em especial agradeço ao professora Janete e professor Marcelo por formarem minha banca e por serem exemplos de profissionais.

“Eu não sei o que quero ser, mas sei muito bem o que não quero me tornar”.
Nietzsche

RESUMO

As tecnologias estão com o passar dos anos transformando os indivíduos e as sociedades, essas comutações acontecem de maneira espontânea com o tempo, seu desenvolvimento permite alterações substanciais em todas os âmbitos da cultura e educação. Assim, a Internet é usada como uma ferramenta complementar aos estudos, essa realidade permite ao discente um processo de aprendizagem mais ativa, onde a busca de informações fora da sala de aula deixa-os instigados e dinâmicos. Nesse contexto, tais mudanças exigem transformações significativas, especialmente no processo de ensino-aprendizagem, que fomentam as dificuldades para achar boas fontes de informação além dos livros e de que maneira uma plataforma virtual interativa poderia auxiliar no processo ensino aprendizagem de discentes do ensino médio. O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um *chatbot* capaz de fomentar o aprendizado no ensino de cinética química. Este trabalho é pautado na metodologia de pesquisa qualitativa descritiva de natureza exploratória. Onde o *chatbot* desenvolvido poderá ser uma ferramenta eficaz no processo de ensino aprendizagem do conteúdo de cinética química, destacando-se a constante necessidade de metodologias pedagógicas inovadoras que permitam a utilização de meios de comunicação comuns no cotidiano do aluno, que lhes propicie autonomia fornecendo meios para transposição da teoria na prática contribuindo no esclarecimento de dúvidas e oferecendo novas perspectivas ao estudante sobre o conhecimento em construção. Finalizando o trabalho com uma proposta de sequência didática como metodologia inovadora do uso de tecnologia em sala de aula. Este estudo concentrou-se no desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, com um *Chatbot* integrado, como ferramenta educacional no processo de ensino e aprendizado de Química, partindo do pressuposto de que o *Chatbot* possui diversas potencialidades no ensino.

.

Palavras-chave: Chatbot. Aprendizagem. Tecnologia.

ABSTRACT

Technologies, over the years, have transformed individuals and societies, these changes happen spontaneously over time, and their development allows substantial changes in all areas of culture and education. Thus, the Internet is used as a complementary tool for studies, this reality enables the student a more active learning process, where the search for information outside the classroom leaves them instigated and dynamic. In this context, such changes require significant transformations, especially in the teaching-learning process, which encourages difficulties in finding good sources of information besides books and in which way an interactive virtual platform could help in the teaching-learning process of high school students. The overall objective of this work is to develop a chatbot capable of fostering learning in the teaching of chemical kinetics. This work is based on the methodology of qualitative descriptive research of exploratory nature. The chatbot developed can be an effective tool in the process of teaching and learning the content of chemical kinetics, highlighting the constant need for innovative teaching methodologies that allow the use of common means of communication in everyday student life, which gives them autonomy by providing means for the transposition of theory into practice, contributing to the clarification of doubts and offering new perspectives to the student about the knowledge under construction. The work ends with a proposal for a didactic sequence as an innovative methodology for the use of technology in the classroom. This study focused on the development of a Virtual Learning Environment, with an integrated Chatbot, as an educational tool in the process of teaching and learning chemistry, based on the assumption that the Chatbot has several potentialities in teaching.

Keywords: Chatbot. Learning. Technology

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Arquitetura do Chatbot.....	23
Figura 2	- Desenvolvimento de conversas.....	26
Figura 3	- Iniciar e finalizar	27
Figura 4	- Layout da plataforma	31
Figura 5	- Template do chatbot.....	31
Figura 6	- Interface Builder.....	32
Figura 7	- Categorias de caminhos.....	32
Figura 8	- Fluxograma de interação	34
Figura 9	- Bem vindo	35
Figura 10	- Conteúdo	35
Figura 11	- Condições de saída	36
Figura 12	- Obter nome	37
Figura 13	- Links de aulas	38
Figura 14	- Bilder completa	39
Figura 15	- Chatbot completo.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC – Base Nacional Comum Curriculares
CRB – Conselho Regional de Biblioteconomia
DICT – Digital e Tecnologias de Comunicação
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFPI – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
UFPI – Universidade Federal do Piauí

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	REPOSITÓRIOS DIGITAIS COMO AUXILIADOR NA APRENDIZAGEM	15
2.2	USO DE TECNOLOGIAS NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM.....	16
2.3	FERRAMENTAS DE EDUCAÇÃO VIRTUAIS	18
2.4	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL – CHATBOTS	19
2.4.1	Tipos de chatbots	21
2.5	DESENVOLVIMENTO DO CHATBOT	22
2.6	CHATBOT NO ENSINO.....	24
2.7	CHATBOT NO ESTUDO DE CINÉTICA QUÍMICA.....	26
4	METODOLOGIA	29
4.1	TIPO DE ESTUDO	29
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5.1	DESENVOLVIMENTO DO CHATBOT	30
5.2	ARQUITETURA DO CHATBOT	33
5.3	PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM USO DO CHATBOT	41
6	CONCLUSÃO	45
	REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia transformou a educação e a nossa sociedade. Telefones celulares, projetores, acesso sem fio à Internet, calculadoras gráficas, tablets e outras tecnologias em evolução estão entre os dispositivos disponíveis para uso em uma sala de aula. Se usadas adequadamente, essas ferramentas podem aprimorar o ensino centrado no aluno, permitindo uma maior imersão na aprendizagem. Além disso, com o desenvolvimento cada vez maior das mídias sociais, as salas de aula podem ter acesso a novas informações facilmente que podem aprofundar a conversa e colocar a aprendizagem de química dinâmica. Os alunos por estarem a maioria familiarizados a conceitos de internet e afins, tem uma alfabetização informacional ao usar a Internet para pesquisar, trabalhos e conhecimento de assuntos a pronta entrega. Contudo, não existindo um filtro de verificação da qualidade da informação atribuída ao site, ou seja, se o site é uma boa fonte de domínio de conteúdo.

Nesse contexto, este trabalho parte do intuito de desenvolver e verificar como a Inteligência Artificial tem sido utilizada na Educação, na Química e no Ensino de Química, identificando suas aplicações e contribuições. Onde, quer favorecer de maneira objetiva com o uso de *chatbots* como uma ferramenta complementar ao professor e para o discente do ensino médio uma ferramenta de acesso a informações confiáveis, vídeo aulas e sites. Tornando-se um depurador predefinido pelo docente de química, como uma fonte extra fidedigna de conteúdo. Onde, diante dos vastos panoramas de informações na internet, de qual austeridade, uma plataforma virtual pautada em um agente de conversação pode promover a busca por uma Educação cada vez mais preocupada e ativamente adaptada às necessidades e mudanças da sociedade.

Ademais, esse trabalho parte com o objetivo geral deste de desenvolver um agente de conversação capaz de fomentar o aprendizado no ensino de cinética química. Já os específicos são: estudar as plataformas para desenvolvimento de *chatbot* disponíveis no mercado; selecionar a plataforma para desenvolvimento de agente; elaborar os contextos de conversação de um *chatbot* baseado em perguntas e respostas frequentes de relacionados ao assunto; criar a ferramenta de respostas automática utilizando interface que ajude alunos e propor uma sequência didática para contextualização do assunto estudado com relação ao como usar o *chatbot*

Em um contexto social, pautado nos avanços tecnológicos e com grande influência na dinâmica educacional, posturas tradicionais de ensino, com ênfase na transmissão de informações, já não possuem mais espaço frente a geração de nativos digitais. Esta geração faz parte da sociedade da informação e caracteriza-se por terem facilidade para obter informações, adaptação à realização de múltiplas tarefas, comunicação por mensagem instantânea, dificuldade de concentração, pouco contato com analógicos e valorização da colaboração (CLAUDINO, 2013). Muitas escolas já possuem plataforma de educação para assistência os discentes quando vão procurar fontes de informações, onde por estarem na plataforma escolar, passam confiabilidade das informações, permitindo ao aluno segurança que vão aprender de maneira correta os conteúdos. A Cultura Digital pode ser entendida como o conjunto de hábitos, práticas e interações que são realizadas a partir do uso de recursos tecnológicos digitais.

Essa cultura prosperou com o desenvolvimento da Informação Digital e Tecnologias de Comunicação (DICT) onde têm sido incorporadas às práticas docentes como meio para promover aprendizagens mais significativas, com o objetivo de apoiar os professores na implementação de metodologias de ensino ativas, alinhando o processo de ensino-aprendizagem à realidade dos estudantes e despertando maior interesse e engajamento dos alunos em todas as etapas da Educação Básica. Já sendo uma das competências geral da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao qual contempla o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao uso crítico e responsável das tecnologias digitais tanto de forma transversal – presentes em todas as áreas do conhecimento e destacadas em diversas competências e habilidades com objetos de aprendizagem variados, compreender e utilizar as tecnologias de informação de maneira consciente e coletiva, para se comunicar e disseminar informações significativas, éticas e reflexivas (BNCC, 2022).

É nesse ponto que aparece a importância do *chatbot* para educação. Os bots estão ajudando, universidades e escolas em tarefas que vão desde o processo de seleção, como sanar dúvidas, essa ferramenta também pode ser implementada para estar presente no dia a dia dos alunos apresentando material que deve ser estudado pós aulas, automatizando o envio e correção de atividades e tarefas. Ou seja, permitindo um auxílio e acompanhamento do aprendizado. O *chatbot* pode ter seu conteúdo integrado a sites, artigos e vídeo aulas pré-definidos pelo professor, se

aproveitando de bases de dados já criadas para os seus fluxos de conversa, com acesso dinâmico ao conteúdo. Assim, com foco no ensino de química no ensino médio, essa ferramenta pode ser relevante no ciclo de ensino e aprendizagem, elevando o potencial de ensino e mudando a realidade das instituições, um ato mais do que necessário nesse momento. (GOMES, 2017).

Nesse contexto, tais mudanças exigem transformações significativas, especialmente no processo de ensino-aprendizagem, que evidenciam as dificuldades para achar boas fontes de informação além dos livros e de que maneira uma plataforma virtual interativa poderia auxiliar no processo ensino aprendizagem de discentes do ensino médio. Como também, identificar elementos que possam contribuir na aprendizagem e o uso de *chatbots* como ferramenta de filtro de informações e conceitos químicos para os alunos dando assim assistência de suporte aos alunos e, por isso, a necessidade enorme de potencializar as tecnologias existentes, com o objetivo de minorar essa dificuldade. permitindo assim, praticidade e naturalidade na conversa em busca de informações e analisar como essa plataforma pode auxiliar o aluno de química. Este documento apresenta uma introdução, justifica, objetivos gerais e específicos, contando também com metodologia utilizada neste trabalho.

Ademais, aborda a exposição do tema de forma a realizar uma referência teórica, que servirá como base de conhecimento para a abordagem e discussão sobre o tema proposto, e exibe uma descrição sobre desenvolvimento do *chatbot*, também denota uma discussão das funcionalidades e capacidades da tecnologia discutida no trabalho. Foi feito o embasamento teórico afim de introduzir o assunto até seu desenvolvimento. O qual, permite uma abordagem para analisar e interpretar características pertinentes dentro do panorama. Neste sentido, construir hipóteses, a metodologia analisar os dados de experiências ligadas diretamente com o problema pesquisado. (Gil, 2008). Ademais, o uso de uma estratégia chamada sequência didática utilizada no planejamento de aulas que propõem um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores como pelos alunos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 REPOSITÓRIOS DIGITAIS COMO AUXILIADOR NA APRENDIZAGEM

As tecnologias estão com o passar dos anos transformando os indivíduos e as sociedades, essas comutações e estas mudanças acontecem de maneira espontânea com o tempo, seu desenvolvimento permite alterações substanciais em todos os âmbitos da cultura (ALMEIDA, 2009). A Internet é usada como uma ferramenta complementar aos estudos, essa realidade permite ao discente um processo de aprendizagem mais ativo, onde a busca de informações fora da sala de aula deixa-os instigados e dinâmicos. Segundo Moura (1998, p.146) “a Internet veio revolucionar o nosso mundo de comunicação, possibilitando-nos acessar bibliotecas, livrarias, universidades, grupos de investigação e professores dos mais variados cantos do mundo”.

Assim, hodiernamente a internet é uma ferramenta que permite novas maneiras na pesquisa e produção dos conhecimentos, onde existem muitos sites que dispõem diversas informações com o intuito de assimilação dos saberes. Com a Internet, por exemplo, os estudantes conseguem no âmbito da educação navegar nas páginas que contém informação que procuram disponíveis em rede. (BEZERRA, 2017). A navegação de sites da web como uma forma de interação no processo educativo, possibilita uma maior ação de interação entre professores/estudantes como também, a relação direta educação e cultural. Ademais, ensinar o uso da internet como ferramenta que permita a clivagem das barreiras de sala de aula, catalisando um certo processo de autodidata na aprendizagem dos estudantes, ao qual, podem assim, aprender de maneira gradual e com seus próprios ritmos. Onde a educação na internet é a mais complexa e completa ferramenta de aprendizagem. Ao qual é possível por meio dela localizar fontes de informação para estudar diferentes áreas do conhecimento. (MARQUES & CAETANO, 2002 P.158).

Incentivar a pesquisa é uma das atribuições do professor, onde deve-se trabalhar a consciência ética e responsável. Assim, uso da internet como repositório de informações para o aprendizado, serve como atividade pedagógica levando ao dinamismo, criatividade e interação não só de conhecimentos teóricos, mas daqueles relacionados à vida dos estudantes. Onde, o conhecimento combina conhecer e fazer

ciclos repetitivos de ação e inovação. Como conhecer está ligado a fazer, usando recursos mentais, materiais e sociais. (CHOO, 2006, P. 8)

A problemática do professor ainda é orientar o discente de maneira a fazer a informação ter significado para torná-la importante e motivadora, tornando assim, um processo realmente de aprendizagem ampla e satisfatória. Nesse contexto, o aprendizado pautado na vivência é facilitado quando se vivencia, experimenta, sente e ressignifica. Como também, a aprendizagem permite a construirmos pontes entre a reflexão, a experiência e o conceito.

2.2 USO DE TECNOLOGIAS NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) 2000, as informações e tecnologias permeiam o nosso cotidiano, sem dimensão física e pode criar necessidades refletidas no âmbito escolar. As novas tecnologias hoje fazem parte do mundo, seja no cotidiano, seja nas mais diversas áreas, permitindo que as informações reverberem facilmente em todo lugar. Dependendo somente de meios de propagação, pois a presença dos recursos tecnológicos na sala de aula não reflete mudanças na aprendizagem sem uma forma que proporcione uma atuação ativa para aumentar a perspectiva de um ambiente educacional crítico e criativo por partes de alunos e professores.

Nesse contexto, as tecnologias vêm para agregar e ser um meio de aumentar a aprendizagem, seja por meio de plataforma de ensino, seja por vídeo aulas e sites na internet. Tornando possível uma o uso de tecnologias como recurso didático para que o professor as trabalhe dentro da sala de aula e para o aluno fora da sala de aula. Pois essa quebra de barreiras físicas limitam a escola que existia antes, não se sustenta mais, sendo a internet o meio e os computadores ou celulares inteligentes as ferramentas. Assim, mostra-se necessário que o professor se adeque a nova demanda seguindo a inovações, não se palitando somente no livro didático e quadro na escola. Conforme Brito (2011), é fundamental ao professor mudar, repensar, aperfeiçoar suas práticas pedagógicas, seguindo a tendência hodierna. Assim, é possível a percepção que com o avanço da ciência e da tecnologia, com seus produtos e ferramentas correlatas, abrem possibilidades com que a educação pode usufruir dos recursos que facilitem a mediação interativa dos seus conteúdos de ensino, permitindo uma realidade que chega às salas de aula pelos próprios alunos.

Por outro lado, a tecnologia também é restrita e ou mal interpretada, onde de acordo com Ramos (2012), as TICs – (Tecnologias da Informação e da Comunicação) como computadores e internet não estão presente em todas as escolas na rede pública de ensino, o mais comum são data show que geralmente são poucos, sendo disputados e, as vezes ficam parados. Dessa maneira, vale ressaltar que existe uma linha tênue entre ter a tecnologia e saber usá-la, uma vez que as instituições de ensino sem os professores devidamente capacitados, ainda que possua infraestrutura e computadores nas escolas, não necessariamente seguiram as tendências hodiernas de tecnologias ao ponto de obter bons resultados, pois alguns professores não são basicamente preparados para como utilizar devidamente os recursos, e por consequência não incentivará o discente a aprender e refletir futuramente na sua vida acadêmica.

A tecnologia atual permite aos discentes diversos instrumentos novos e eficientes para a busca de informações, sejam para assuntos complementares relacionados a disciplinas escolares, seja para entretenimento. Como também, devido a variedade de informações as quais nem todas são verídicas cabe ao professor nesse cenário ser um norteador, explicando como e onde achar bons sites e plataformas para incentivar a boa utilização dos instrumentos de pesquisa. Onde, conforme Cysneiros (1999), o desenvolvimento e construção de novos meios para aprender e ensinar através de instrumentos do saber, requer do professor docente posturas de inovação e esclarecimento em buscar meios de aderir usos pedagógicos de tecnologias já usados adaptando a novas realidades, já que fazendo um paralelo com uma biblioteca, a web nos mostra vastas fileiras de informações, requer um olhar clínico e atento para achar o que se procura, tendo sempre cuidado para não se perder durante a procura.

A Pandemia da covid 19 em uma perspectiva educacional transformou a forma de ensinar tradicional, forçando os professores e alunos uma nova realidade que se não fosse ferramentas tecnológicas não seriam possíveis. Tais mudanças mostraram que muitos professores não tinham a habilidade tecnológica necessária para conduzir aulas usando aparelhos relativamente fáceis afim de concretizar a transmissão de conteúdo. Por outro lado, muitos alunos nesse cenário, faziam mal uso de alguns aparelhos e meios fornecidos pelas escolas para que fosse possível continuar as

aulas no formato de regime remoto, onde muitos alunos por não terem aparelhos celulares ou internet foram cadastrados e receberam tais ferramentas.

Essa realidade vivida é somente um reflexo do que já ocorria, onde segundo Feitosa et al. (2020, p. 2) trazem que, “mudar de um ensino presencial onde existe uma interação física disponível e transporta-se para o ensino remoto é um desafio para ambos envolvidos”. Assim, se por um lado a tecnologia é uma facilitadora para a educação, se não for bem utilizada pode ser uma vilã. De acordo com Joye (2020) “as tecnologias proporcionam vantagens significativas para o processo de ensino e aprendizagem, mas é necessário que o professor tenha conhecimento e habilidades necessárias para manusear tais recursos”.

2.3 FERRAMENTAS DE EDUCAÇÃO VIRTUAIS

Plataformas educacionais são bastantes utilizadas por instituições de ensino como ferramenta complementar no processo ensino aprendizagem, tais meios permitem aos professores artifícios de complementar assuntos, como por exemplo demonstração de reações químicas estudadas via simuladores digitais. Ademais, diversos aplicativos e sistemas de inteligência artificial estão sendo desenvolvidos cada vez mais focados no processo de ensino fomentando a tendência de ensino com uso de tecnologias. Contudo, a aplicação dessas ferramentas no meio acadêmico é de longa data, onde o computador foi usado como simplificador de tarefas na Inglaterra em 1822 quando Charles Babbage professor de matemática da Universidade de Cambridge na Inglaterra projetou um aparelho capaz de realizar operações aritméticas, chamado máquina da diferença” (TAJRA, 1998 p. 69).

As mídias digitais podem ser utilizadas assim como uma ferramenta auxiliadora ao professor e alunos por facilitarem, especialmente a discriminação de informações, permitindo de forma mais clara e hodierna a visualização dos recursos de um ensino pautado no aprender regido com meios não tradicionais. Dessa forma, como ferramentas de ensino, as ferramentas digitais estão sendo cada vez mais utilizadas, pois apresentam recursos variados, tais como slides, formulários virtuais, vídeos, plataformas para vídeos-conferências, e auxiliares de pesquisa, entre outros. Nesse contexto, muitas empresas já fazem programas e outras aplicações voltadas para a área tecnológica, são exemplos de ferramentas – websites, plataformas e aplicativos

– que podem ser utilizadas por professores e gestores na prática educacional, seja no compartilhamento de arquivos, seja como recursos para elaboração de atividades e avaliações. Assim, no mundo atual, em que é preciso entender e educar uma sociedade em que as ferramentas digitais precisam de outras formas de sensibilidades, deslocalizam o saber, inauguram novas formas de expressão, Comunicação e Educação caminham juntas (SARTORI; SOARES, 2013, p. 12).

Muitos sites conteudistas gratuitos estão disponíveis para livre acesso, assim como canais no Youtube com aulas dos mais diversos assuntos. Esses acessórios virtuais permitem uma maior imersão e processo mais autodidata para com o aluno na aprendizagem, já que os discentes podem assistir e pesquisar assuntos já estudados em sala quando e onde quiserem, seja por meio de computadores, notebooks ou seja por meio de smartphones e tablets. Segundo Moraes (1999) já citava que o aluno, num processo de aprendizagem, assume o papel de aprendiz ativo e participante, de sujeito de ações que o levam a aprender e a mudar seu comportamento, essas ações ele as realiza sozinho. Nessa panorama, a internet assume papel protagonista para o estudo em casa, no qual ela media a interação fora da sala de aula com diversos mecanismos, e nessa realidade muitos desenvolvedores começaram aplicar uso de inteligência artificial nesse processo ensino aprendizagem, onde teremos agentes de conversação como um guia de conteúdos de sites e vídeos com temáticas predefinidas de cada matéria, onde os *chatbots* são muito usados como mediadores em várias áreas, e agora sendo aplicado no âmbito escolar.

2.4 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL – CHATBOTS

Em 1950, Alan Turing estava com inspiração e começou a fazer-se alguns questionamentos, tais como se um programa de computador poderia se comunicar com uma pessoa de maneira fluida a tal ponto que não seria fácil distinguir se era um interlocutor real ou um programa. Nesse contexto, esse teste quando aplicado foi denominado teste de Turing, ao qual é considerado o início dos agentes de conversação (COLBY et al., 1972). Ademais, segundo o dicionário, um *chatbot* é “Um programa de computador projetado para simular conversas com usuários humanos, especialmente pela Internet” (*Chatbot |Definition of chatbot in English by Lexico Dictionaries*, 2022). Ele usa Processamento de Linguagem Natural (NLP) e análise de

sentimentos para se comunicar em linguagem humana por texto ou fala oral com humanos ou outros *chatbots* (KHANNA et al., 2015). Assim, os agentes de conversação têm conceitos de aplicação amplos e interativos, bots inteligentes e assistentes digitais também são conhecidos como *chatbots*.

O primeiro *chatbot* conhecido foi denominado ELIZA e foi desenvolvido em 1966. Esse Agente, conseguia simular uma operação de um psicoterapeuta, retornando as frases do usuário questionando-o (WEIZENBAUM 1966). Sua capacidade de comunicação era limitada, mas foi fonte de inspiração para o desenvolvimento posterior de outros *chatbots* (KLOPFENSTEIN et al., 2017). Nesse contexto, outro avanço na história dos *chatbots* foi a criação, em 1995, da ALICE (Artificial Linguistic Internet Computer Entity), Sendo esse o primeiro *chatbot* que usava a internet como fonte de informações para seu usuário, tendo a ELIZA como sua fonte de inspiração (WALLACE, 2009). ALICE usava padrões para se comunicar, onde as palavras chaves serviam de conexões para suas possíveis respostas (MARIETTO et al., 2013), mas com uma capacidade de discussão na web que a permitia uma certa fluidez e ampla variações de respostas padrões (BRADEŠKO e MLADENIĆ, 2012). Além disso, em 2001 foi o marco do desenvolvimento dos *chatbots*, pois houve uma evolução dessas tecnologias com o desenvolvimento do *Smartchild*, era um agente inteligente ou "bot" desenvolvido pela *ActiveBuddy* , Inc., com escritórios em Nova York e Sunnyvale. Sendo ele amplamente distribuído em redes globais de mensagens instantâneas (MOLNÁR & ZOLTÁN, 2018), que estava disponível no Microsoft (MSN) antigo e popular chat de sua época.

Assim, durante esse período os agentes de conversação foram realmente utilizados pelas pessoas de maneira geral, as ajudando em tarefas diárias. Essa habilidade marcou um desenvolvimento significativo tanto na inteligência da máquina quanto nas trajetórias de interação humano-computador, pois os sistemas de informação podiam ser acessados por meio de discussão com um *chatbot*. (MOLNÁR & ZOLTÁN, 2018). Dessa forma, o desenvolvimento dos agentes de conversação melhorou com a criação de assistentes de voz pessoais inteligentes, presentes em smartphones, que respondiam por comando de voz tarefas como monitorar dispositivos domésticos automatizados, calendários, e-mail e de outros. Existem vários exemplos atualmente, tais como das empresas: Apple Siri (Siri), IBM Watson (Watson Assistente |IBM Cloud , 2020), Google Assistente (Google Assistente, seu

próprio Google pessoal , 2019), Microsoft Cortana (Personal Digital Assistente Cortana Home Assistente-Microsoft , 2019) e Amazon Alexa. (Hoy, 2018).

2.4.1 Tipos de chatbots

Os *chatbots* tem como regras a manipulação da entrada do usuário com um padrão e selecionam as respostas melhores que foram predefinidas pelo desenvolvedor de um conjunto de respostas onde, a palavra-chave via algoritmo procura padrões e entrega a correspondente resposta. Assim, como ele faz uma análise do contexto, isso contribui para a escolha do padrão de resposta adequado (MARIETTO et al., 2013). Portanto, podem existir duas faces de interação no desenvolvimento de um *chatbot*, que variam conforme os algoritmos e as técnicas adotadas: Relacionadas a constantes de padrão e abordagens de aprendizado de máquina.

O princípio que um agente de conversação quer alcançar os designa em *chatbots* de informação segura, baseados em bate-papo/chats interações para determinados tipos de tarefas. Nesse contexto, quando as pessoas utilitárias usam para se obter informações específicas predefinidas na fonte do *chatbot*, esse agente torna-se uma fonte fixa, passando a ser denominados de agentes informativos de conversação como por exemplo: Guardian, Facebook M ou *chatbots* de perguntas frequentes. Tornando assim, a possibilidade de uma interação natural com os usuários, simulando uma conversação de uma fonte primária, ou seja, reproduzindo uma conversa com outro ser humano real. Por fim, os *chatbots* baseados em tarefas lidam com diferentes funções, como reserva de quartos, e são excelentes para solicitar informações e responder adequadamente ao usuário (KUCHERBAEV et al., 2018).

Na maioria dos *chatbots* baseados em regras para comunicação de turno único, a resposta é selecionada, levando em consideração apenas a última resolução. Os *chatbots* semelhantes aos humanos, usam uma seleção de resposta *multi-turn* em que cada termo é usada como *feedback* para escolher uma solução que seja normal e adequada a todo o contexto (WU et al., 2016). Diversas empresas tem investidos nessa tecnologia de conversação, seja empresas comerciais, seja pequenas empresas de vendas particulares. Nesse contexto, devido a vasta procura e popularização dessas plataformas, algumas escolas de rede privados têm feitos

investimentos em conciliar conhecimento acadêmico com imersão em tecnologia. Onde, pelo contexto ilustrado anteriormente já dá para ter uma ideia mais clara sobre o quanto os bots e as novas tecnologias de computação cognitiva podem ir além do que é feito hoje por soluções como Alexa, Siri ou Google Assistente. Seja em uma universidade, no treinamento corporativo ou mesmo em uma escola pública ou privada, essas máquinas trazem infinitas vantagens.

2.5 DESENVOLVIMENTO DO CHATBOT

Existem várias plataformas de desenvolvimento de um bot, para esse trabalho foi usado Blip Chat, ao qual é uma forma de introduzir o canal nativo do Blip em sua aplicação *web* ou móvel. Nesses cenários, podem ser interessantes que algumas ações e comandos sejam realizados antes mesmo do início da interação *usuário x bot*, tais funções como definir as informações dos contatos na primeira interação, armazenar o nome, e-mail, telefone, cidade e, dentro do campo extras, o plano de um usuário. Caso você precise realizar algum tipo de ação em algum evento do Chat, basta utilizar o método *withEventHandler* informando o tipo de evento a ser tratado e a ação a ser realizada (HILL; FORD; FARRERAS, 2015).

Os tipos de eventos podem ser:

ENTER_EVENT = Executar alguma ação ao abrir o Chat

LEAVE_EVENT = Executar alguma ação ao fechar o Chat

LOAD_EVENT = Executar alguma ação ao término do carregamento do Chat

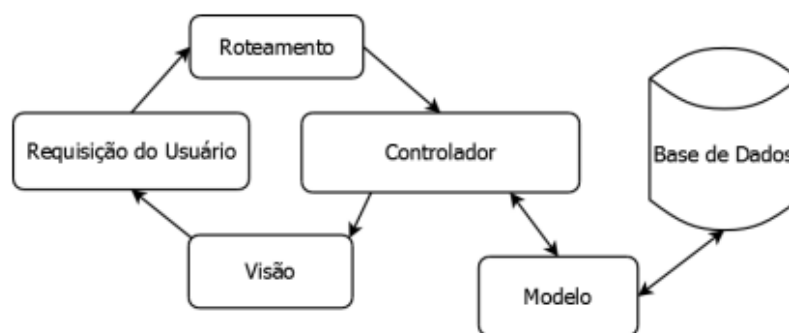
CREATE_ACCOUNT_EVENT = Executar alguma ação ao criar a conta do usuário

Feito isso é possível seguir duas vertentes no desenvolvimento, seja de um *chatbot* não vinculado a um elemento de Linguagem de Marcação de Hipertexto (HTML), seja ele vinculado a HTML. Para a primeira situação teremos um *chatbot* com funções e respostas de pesquisas já definidas pelo desenvolvedor que mesmo estando vinculado a internet, as perguntas serão respondidas com informações de sites, ou com links de vídeos que foram selecionados pelo construtor, Já o vinculado a Web(nome pelo qual a rede mundial de computadores internet se tornou conhecida a partir de 1991), o chat vai responder o comando com base no seu sistema de procura como um mecanismo de pesquisa totalmente automatizado que usa softwares

conhecidos como rastreadores da Web, que exploram a Web regularmente para encontrar páginas a serem adicionadas ao nosso índice. Elas são encontradas e adicionadas de maneira automática quando nossos rastreadores exploram a Web. (VIJAYAN, 2017).

Nesse contexto, é possível entender a arquitetura do *chatbots* que é pautada em entrada de usuário, fonte de dados e comando da pesquisa a figura 1 retrata essa arquitetura.

Figura 1 - Arquitetura do Chatbot.



Fonte: adaptado de Anif, Dentha e Sindung (2017)

Assim, grandes empresas como Microsoft, Facebook, Google estão realizando muitos investimentos nestas tecnologias (KAPKO, 2016). Permitindo que ferramentas de desenvolvimento tenham espaço e amplitude cada vez maior. Microsoft Bot Framework é uma ferramenta de desenvolvimento de *chatbots* desenvolvida pela empresa Microsoft, que possibilita ao usuário utilizar o robô em diversas plataformas.

É possível melhorar o *chatbot* através de ferramentas de PLN (Processo de linguagem natural) incluídas na plataforma da ferramenta. Para aumentar a usabilidade são fornecidas integrações com mensageiros populares como Skype, Whatsapp, Telegram ou utilizar através da Web (HADDAD, 2018). *DialogFlow* é uma plataforma para desenvolvimento de interfaces de conversação para websites, aplicativos, plataformas de troca de mensagens e dispositivos inteligentes (DIALOGFLOW, 2017). IBM Watson é um programa de computador capaz de responder perguntas em linguagem natural da mesma forma que o ser humano. (FERRUCCI et al., 2013). Desse modo, o modelo fornecerá ao controlador as informações da base de dados, onde serão tratadas e processadas, os dados são repassados para a visão e o usuário tem acesso as informações referentes a requisição realizada (ANIF; DENTHA; SINDUNG, 2017).

2.6 CHATBOT NO ENSINO

Maciel (2019), retrata que um *chatbot* é uma ferramenta que permite facilidades na comunicação entre os indivíduos, ocorrendo de maneira natural e simples. Sendo assim, é possível que os *chatbots* possam aprender novos conceitos com os usuários por meio de conversas. De uma forma geral, para uma melhor eficiência, segundo SendPulse (2021), o *chatbot* que utiliza aprendizagem de máquina possui um desempenho melhorado, pois ele não apenas obedece a comandos, mas também a linguagem. Com isso o usuário não precisa usar palavras iguais para obter a resposta correta, aprendendo com as interações que tiver. (TURBAN, RAINER, POTTER, 2005).

Nesse contexto, podendo amplificar o potencial de retenção das informações por parte dos alunos, além de estimular a criatividade e o engajamento dos estudantes. A inteligência ilimitada apoia os professores no trabalho, a computação cognitiva pode ser uma espécie de auxiliar dos docentes, corrigindo tarefas e sugerindo melhorias que podem ser trabalhadas em sala de aula e sugerindo fontes para estudar além dos livros que a escola já disponibiliza. Assim, tal ferramenta pode ser usada para professores de várias matérias, entre elas a disciplina de química.

Ademais, não se pode ignorar o fator motivacionais, assim na área de tecnologia educacional foram revisadas por Heidig & Clarebout (2011). Onde, os autores mostram que o uso de agentes no contexto educacional torna-se um meio facilitador da aprendizagem e apoio às tarefas de auto regulação, influenciados por variáveis motivacionais como, objetivos de realização e valorização da aprendizagem. No entanto, os benefícios alcançados tem variáveis para seu uso, tais como: características do ambiente de aprendizagem, conteúdo; características dos alunos; função e design do agente. Embora, podem surgir efeitos não favoráveis como o desinteresse ao agente e falta de curiosidade. Uma característica positiva do *Chatbot* é a interação estabelecida com o aluno de forma privada. Conforme Leonhardt et al. (2003), os robôs, imitam a realidade humana e são de fácil manuseio, contribuindo para que o usuário não se sinta constrangido ao utilizá-lo.

Assim, os agentes conversacionais programados para imitar o diálogo humano, com perguntas e respostas pré-programadas em sua base de conhecimentos

permitindo um aprendizado mesmo fora da sala de aula de uma maneira moderna e fluida (LEONHARDT, et al., 2003). Ademais, faz-se necessário destacar que existem inúmeros estudos com aplicações de *Chatbots* para fins educacionais (LEONHARDT, et al., 2003; SGANDERLA, et al., 2003; REATEGUI, RIBEIRO & BOFF, 2008; OLIVEIRA, et al., 2010; SGOBBI, et al., 2014; PASCHOAL, CHICON & FALKEMBACH, 2017; LUCCHESI, et al., 2018; SILVEIRA, et al., 2019). Ao analisarmos alguns destes trabalhos, observou-se diferentes aplicações para os agentes conversacionais, desde o ensino de uma disciplina, ao auxílio em jogos e ou plataformas educacionais.

Dessa maneira vale destacar o uso de uma estratégia chamada sequência didática utilizada no planejamento de aulas que é definida por Zaballa (1998, p.18) como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores como pelos alunos”. O uso de sequências didáticas para trabalhar conceitos de química pode ser uma ferramenta útil no processo de ensino, porém, atividades assim devem ser bem estruturadas e planejadas pelo professor, visto que é ele que irá mediar todo o processo de ensino e aprendizagem. Os autores (PEREIRA E PIRES, 2012) defende que na elaboração dessas atividades deve-se atentar ao conteúdo a ser trabalhado, ainda mais quando usada com um *chatbot* com proposta de ensino.

Assim, vale ressaltar o uso do método ativo de ensino para aplicar o agente de conversação, ao qual usa o método PI (Peer Instruction) tem como principal objetivo tornar as aulas mais interativas, distanciando-se assim do ensino tradicional, no qual os alunos, em geral, assumem uma postura passiva em sala de aula. Onde, o PI tem como princípio fundamental o estudo prévio do conteúdo pelos alunos, e a sala de aula transformada em um espaço colaborativo de aprendizagem entre os pares, mediados por questões conceituais relacionadas ao conteúdo (ARAUJO, MAZUR, 2001).

Por fim, os *chatbots* apresentam várias aplicabilidades na educação, destaca-se a possibilidade de estabelecer um diálogo com o aluno, onde o discente pode ser auxiliado durante o processo de ensino e aprendizagem. Isto ocorre devido a arquitetura dos agentes permitirem a criação de um banco de conhecimentos sobre um assunto de interesse e sempre que o aluno tem dúvida sobre o tema pode

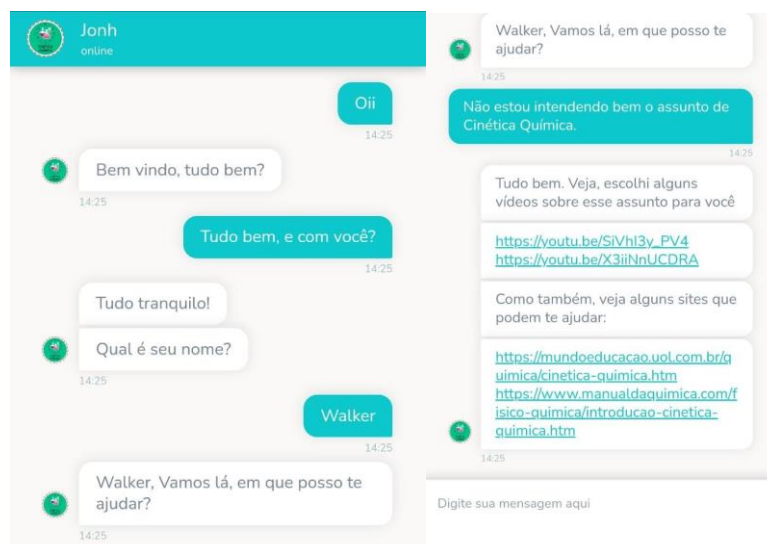
perguntar ao agente (KUYVEN, et al., 2018). No entanto, os autores estudados, em um consenso, relatam um grande problema relacionado à base de conhecimentos dos agentes conversacionais, pois, os bancos de dados são limitados aos conhecimentos pré-programados, assim como possuem uma limitação quanto a interpretação das perguntas dos usuários. Este cenário resulta na quebra do diálogo, com respostas como “não entendi sua pergunta” ou “desculpe não possuo esta informação” (LUCCHESI, et al., 2018). Fato que pode ser resolvida caso conecte-se o agente a internet, como uma interação com google buscas entre outras formas.

2.7 CHATBOT NO ESTUDO DE CINÉTICA QUÍMICA

Existem hoje diversas formas de aprender química, seja em aulas presenciais, seja em casa de maneira independente. Assim, é possível com o uso da plataforma Take Blip para desenvolvimento de um *chatbots* vinculado totalmente ao ensino de química, onde podemos selecionar vários ou somente um assunto da matéria a ser desenvolvido (LIUA DIAN-HUI CHUB, 2016).

Nessa perspectiva foi programado um *chatbot* chamado John, nome esse vindo do John Dalton que foi um químico cientista a defender que a matéria é feita de pequenas partículas. Nesse contexto, basta iniciar o fluxo de conversa e se identificar como mostra a (Figura 2), ao fazer a pergunta sobre temas relacionados a cinética química, a pergunta feita gera um fluxo de informações. este fluxo tem seu conteúdo ligado diretamente ao negócio para o qual o sistema foi projetado, ele possui perguntas ligadas as informações básicas do funcionamento.

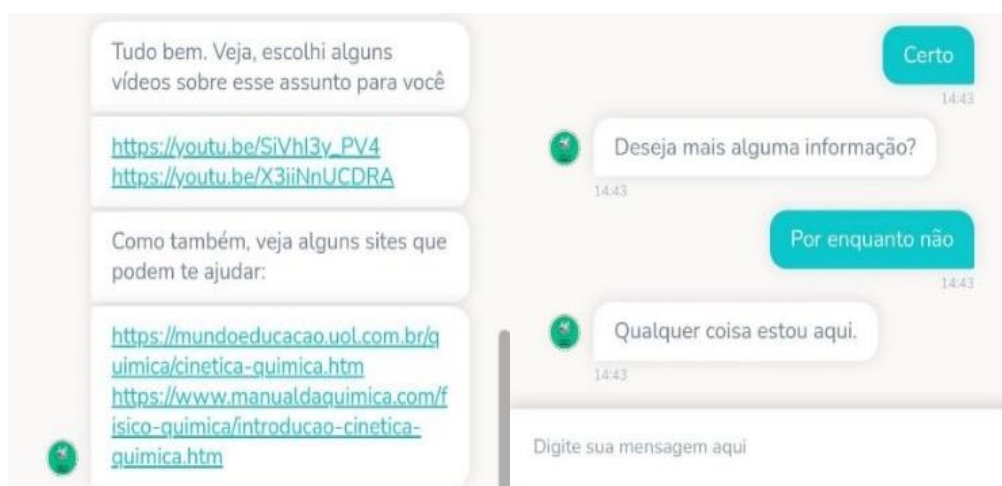
Figura 2 – Desenvolvimento de conversa



Fonte: Autoria própria, 2022

Assim, ao desenvolver um agente capaz de processar a linguagem natural é necessário abordar os diversos caminhos de conversação como por exemplo o usuário não perguntar novamente ao robô “tudo bem?”, esta ação pode ocasionar diferentes fluxos de conversas dentro da aplicação desenvolvida. (SOMMERVILLE, 2011). Ademais, o fluxo de conversa continua até o usuário se despedir, onde o chat vai questionar se quer mais alguma informação sobre o assunto, e se caso não quiser é possível finalizar esse fluxo de assuntos e iniciar outro (figura 3).

Figura 3 – Iniciar e finalizar



Fonte: Autoria própria, 2022

O sistema consiste em um *chatbot* capaz de responder as questões pré-definidas referentes ao negócio em que está inserido. O algoritmo permite adicionar novas respostas a base de informações, que podem ser consultadas pelo usuário posteriormente, o sistema ainda contará com um fluxo de simulação. O idioma utilizado na comunicação entre usuário e a plataforma será o português. Esse *chatbot* ainda pode ser vinculado a pesquisas automática com auxílio do google, onde tudo relacionado a cinética química vai ser depurado a satisfazer a pergunta feita pelo usuário, mais precisamente DialogFlow é uma plataforma para desenvolvimento de interfaces de conversação para websites, aplicativos, plataformas de troca de mensagens e dispositivos inteligentes (DIALOGFLOW, 2017).

Possui código fechado, no entanto o uso de sua plataforma para processamento de conversas por meios textuais é gratuito. Sua documentação possui exemplos e suporte para diversos idiomas, conta com integrações para 32 plataformas de troca de mensagens (VIJAYAN, 2017). As mensagens enviadas para o *chatbot* são redirecionadas para a plataforma, onde as sequências de caracteres são convertidas em objetos e devidamente tratados pelo agente de acordo com sua configuração, a ferramenta conta com padrões bem definidos e aprendizado 37 de máquina, além de possuir agentes pré-definidos (TONIUC; GROZA, 2017).

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE ESTUDO

Este trabalho apresenta uma pesquisa qualitativa descritiva de natureza exploratória. Onde será uma pesquisa a fim de encontrar uma proposta viável para o problema descrito (Gil, 2008). Posteriormente será feita uma análise de aspectos ao qual a usabilidade dos *chatbots* no processo ensino aprendizagem de Química visa obter e analisar aspectos qualitativos acerca do desenvolvimento e disponibilização de *chatbots* no âmbito da educação Jung (2004). Para esse TCC, foi definido o ensino de cinética química.

- Atividade I: Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre *chatbots* e suas principais aplicações e funcionamento;
- Atividade II: Estudar a história do desenvolvimento dos *chatbots* e definir melhores maneiras e meio de aplicação na educação
- Atividade III: Pesquisar ferramentas existentes para aplicação de *chatbots*;
- Atividade IV: Benefícios dos *chatbots* no ensino;
- Atividade V: Desenvolvimento do agente de conversação para aprendizagem de cinética química;

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 DESENVOLVIMENTO DO CHATBOT

Nesta seção, são apresentados os passos do desenvolvimento do *chatbot*, para isso foi definido que a ferramenta abordara o conteúdo de cinética química, para então criar um mapa mental do conhecimento, através desse mapa mental foi criado a base de conhecimento, sendo ela: introdução a conceitos de cinética, a teoria das reações, fatores que alteram a velocidade e a lei da velocidade de reações. Já que as tecnologias na educação foram revisadas por Heidig & Clarebout (2011). Onde, os autores mostram que o uso de agentes no contexto educacional torna-se um meio facilitador da aprendizagem e apoio às tarefas de auto regulação, influenciados por variáveis motivacionais como, objetivos de realização e valorização da aprendizagem.

Posteriormente foi desenvolvido a interface de conversação entre o usuário e a ferramenta, ao qual explanada nas seções seguintes quais tecnologias foram utilizadas para o desenvolvimento do *chatbot*. A plataforma escolhida foi a *take blip*, pois permite criar fluxos de conversas, faz conexão com as melhores integrações e permite uma gestão completa do seu atendimento nos principais aplicativos de mensagens, vinculando a internet caso seja necessário segundo o portal (CHATBOTS BRASIL, 2016).

Nela é necessário criar uma conta para permitir utilizar das suas funcionalidades. No entanto, vale ressaltar que é uma plataforma paga, onde oferece ferramentas gratuitas de desenvolvimento, assim como ferramentas pagas que permitem mais interações com a plataforma de desenvolvimento. (CHATBOTS BRASIL, 2018a). Assim, a figura 4 mostra o layout da plataforma.

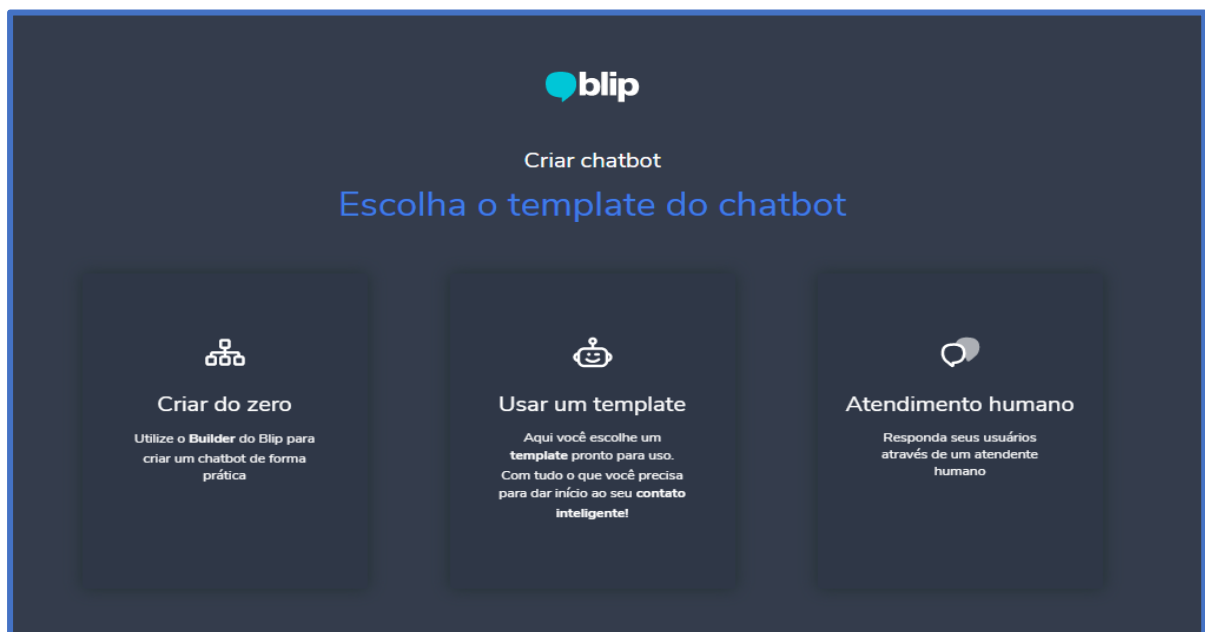
Figura 4 – Layout da plataforma



Fonte: Autoria própria, (2022).

A figura 4 retrata como é o layout após o cadastro no site, onde mostra o painel de controle, como utilizar a plataforma, tirar dúvidas e criar o *chatbot*. Ademais após clicar em criar *chatbot* é possível seguirmos 3 caminhos de desenvolvimento: 1ª criar do zero; 2º usar template pronto e 3º atendimento humano conforme é mostrado na figura 5.

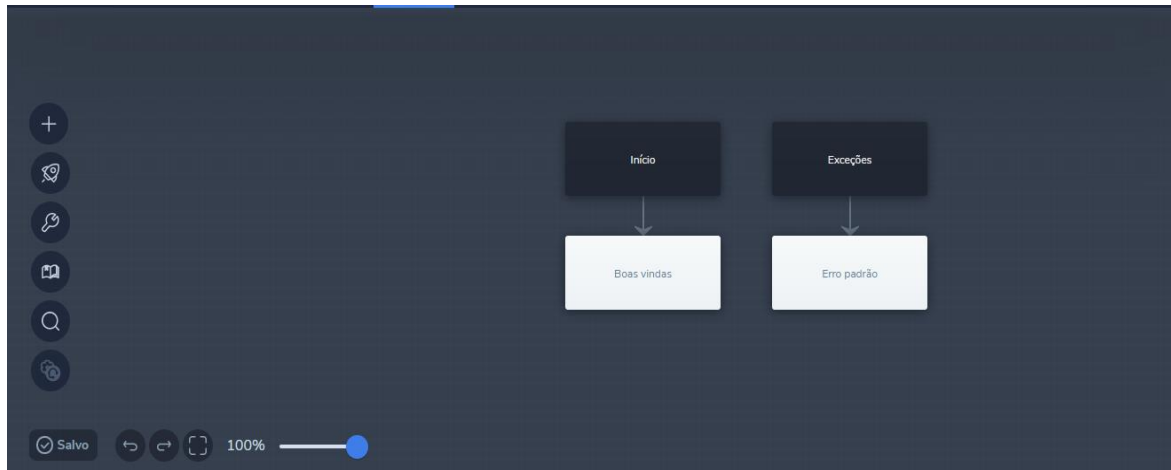
Figura 5 – Template do chatbot (2022)



Fonte: Autoria própria, 2022

Assim, concordante com a figura 5, é feita a escolha do criar do zero onde abre a aba para registro do nome do *chatbot* e uma imagem de perfil. Logo após será possível darmos seguimento no desenvolvimento do *chatbot* onde iremos gerar sua interface e *builder* como é apresentado na figura 6.

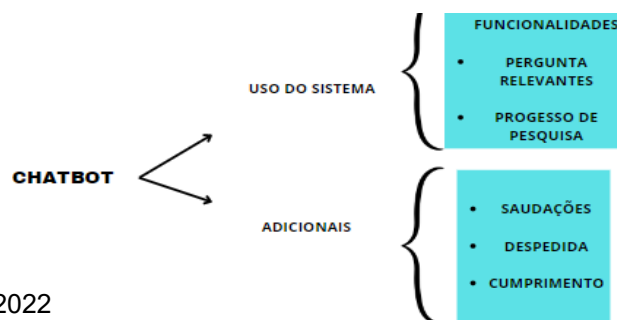
Figura 6 – Interface builder (2022)



Fonte: Autoria própria, 2022

É nesse setor que definimos a interface para o usuário se comunicar com o chatbot, o *back-end* que recebe a mensagem do usuário e repassa para a plataforma, e a base de conhecimento que se encontra na plataforma. Ao qual, segundo Maciel (2019), um *chatbot* é uma ferramenta que permite facilidades na comunicação entre os indivíduos, ocorrendo de maneira natural e simples. Na figura 7 é apresentada as áreas de conhecimento, onde foram divididas em duas categorias: Uso do sistema e adicionais.

Figura 7 – Categorias de caminhos



Fonte: Autoria própria, 2022

5.2 ARQUITETURA DO CHATBOT

Todo *chatbot* consiste em perguntas e respostas, sendo essas respostas programadas pelo o desenvolvedor ou de maneira que esteja ligado a internet compilando possíveis resultados. Plataformas educacionais são bastantes utilizadas por instituições de ensino como ferramenta complementar no processo ensino aprendizagem, tais meios permitem aos professores artifícios de complementar assuntos, como por exemplo demonstração de reações químicas estudadas via simuladores digitais segundo (SARTORI: SOARES, 2013).

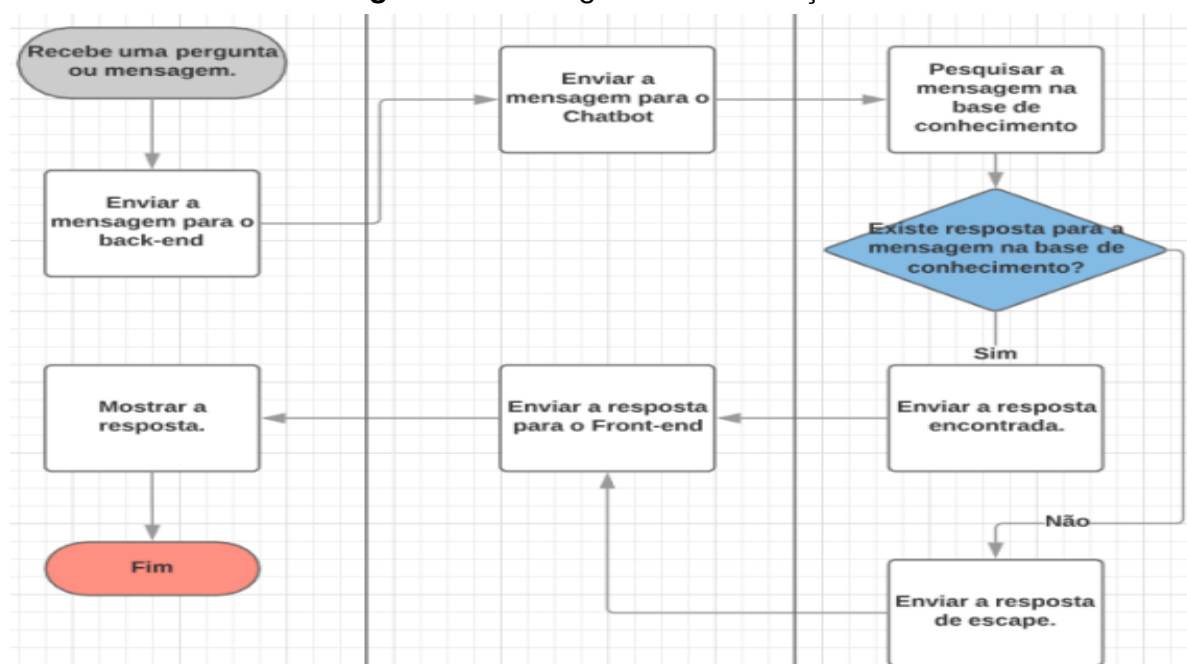
Nesse contexto, de acordo com Joye (2020) o *chatbot* foi desenvolvido com respostas programadas e com escape na internet. Onde segue um fluxograma de conversação, estruturado e planejado para sempre ter uma resposta adequada para perguntas que possam surgir.

O fluxograma exemplifica o caminho de interação do início da conversação até a resposta, é uma representação gráfica de um processo, onde as etapas são ilustradas de forma encadeada, podemos dizer que o fluxograma *chatbot* é a representação visual das soluções criadas na árvore da decisão, interligadas até chegar na solução do questionamento.

Assim, segundo Moraes (1999) já citava que o aluno, num processo de aprendizagem, assume o papel de aprendiz ativo e participante, de sujeito de ações que o levam a aprender e a mudar seu comportamento, essas ações ele as realiza sozinho. Nesse panorama, de acordo com Joye (2020) a internet assume papel protagonista para o estudo em casa, no qual ela media a interação fora da sala de aula com diversos mecanismos, e nessa realidade muitos desenvolvedores começaram aplicar uso de inteligência artificial nesse processo ensino aprendizagem

Ademais, árvore de decisão é um mapa de resultados possíveis, que podem solucionar questões levantadas, ou seja, é o que guia um bot a encontrar a resposta para as perguntas de alunos, e assim alcançar a satisfação deles. O fluxograma *chatbot* geralmente é montado em um diagrama, chamado de Mapa Mental, nesse diagrama fica mais fácil organizar as ideias de forma lógica, partindo da pergunta central para as respostas possíveis. Cada resposta possível dentro dos diálogos para *chatbot*, são chamados ramos como é representado na figura 8

Figura 8 – Fluxograma de interação



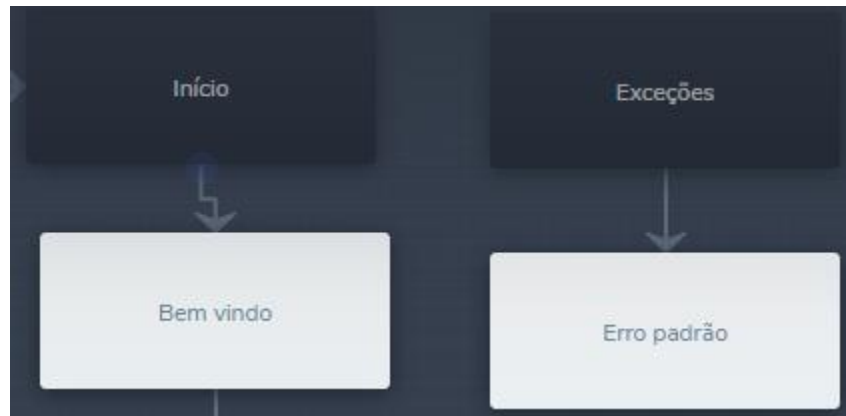
Fonte: autoria própria (2022)

Ademais, as perguntas feitas ao *chatbot* são vasculhadas na rede interna caso não tenha a resposta lá, procura-se na internet. Caso não for encontrado também, retorna uma mensagem de escape, que é basicamente uma resposta padrão, segundo (CHATBOTS BRASIL, 2018a). Pois, um agente de conversação é como um guia de conteúdos de sites e vídeos com temáticas predefinidas de cada matéria, onde os *chatbots* são muito usados como mediadores em várias áreas, e agora sendo aplicado no âmbito escolar

De maneira geral, tudo consiste do início até a resposta final. Contudo o meio é onde resolve tudo, é lá onde configura-se e estabelece os conteúdo e finalidades no bot. O chat em questão foi denominado Jonh, sendo uma homenagem a Jonh Dalton que teorizou a estrutura de um átomo. Onde ao chegar no padrão de configuração de desenvolvimento o primeiro passo é o “início”, começando com uma saudação. Nesse momento de programação basta clicar em “início” e configurar com “Bem-vindo”, sendo essa a primeira frase que aparecerá para o usuário quando começar a interação podendo ter algumas variações onde o bot pergunta ao mesmo tempo ao usuário se ele está bem, tentando criar uma socialização com o discente ao usar a plataforma. Assim, a figura 9 representa o ponto onde é feita a configuração do padrão de *chatbot*

na plataforma blip.

Figura 9 - Bem vindo



Fonte: Autoria própria, (2022)

A figura 10 representa o setor início, onde é feita a configuração no início da conversa com o bot, é aqui onde é feito a saudação. Nesse momento, ao iniciarmos a conversa, o agente foi configurado com “Bem-vindo, tudo bem?”. Essa forma de resposta é o conceito de um agente de conversação, segundo o dicionário, um *chatbot* é “Um programa de computador projetado para simular conversas com usuários humanos, especialmente pela Internet” (*Chatbot | Definition of chatbot in English by Lexico Dictionaries, 2022*).

Figura 10 - Conteúdo



Fonte: Autoria própria, (2022)

Em seguida, com o intuito de estabelecer um diálogo mais próximo configura-se a seção de maneira a solicitar o nome do usuário. Essa escolha ocorre quando

clicamos na opção “condição de saída”, é lá onde após a saudação e a resposta do usuário, o chat irá solicitar o nome para dar seguimento a conversação. Ao clicar na condição de saída e escolher em obter nome, cria-se uma nova seção automaticamente na matriz do *chatbot* onde podemos dar seguimento (Lucchesi, et al., 2018). Na figura 11 é demonstrado as condições de saída do sistema.

Figura 11 – Condições de saída (2022)



Fonte: Autoria própria, 2022

Após obter o nome do usuário, com a seção já criada clicamos nela afim de configurar o seguimento da interação. Onde, *chatbots* são agentes conversacionais programados para imitar o diálogo humano, com perguntas e respostas pré-programadas em sua base de conhecimentos (Leonhardt, et al., 2003). Nessa etapa será reproduzido o agradecimento, ajudando assim o usuário. De maneira geral, é a partir daqui onde será programado a usabilidade do *chatbot*, ou seja, em qual área ele será útil. Os *chatbots* apresentam várias aplicabilidades na educação, destaca-se a possibilidade de estabelecer um diálogo com o aluno, onde o discente pode ser auxiliado durante o processo de ensino e aprendizagem. Isto ocorre devido a arquitetura dos agentes permitirem a criação de um banco de conhecimentos sobre um assunto de interesse e sempre que o aluno tem dúvida sobre o tema pode perguntar ao agente.

No entanto, os autores estudados como (FERRUCCI et al., 2013) e (KAPKO, 2016), em um consenso, relatam um grande problema relacionado à base de conhecimentos dos agentes conversacionais, pois, os bancos de dados são limitados aos conhecimentos pré-programados, assim como possuem uma limitação quanto a interpretação das perguntas dos usuários (KUYVEN, et al., 2018). Logo as perguntas devem ser lógicas e sem erros de escrita para que possa dar continuidade ao fluxo do agente até terminar com agradecimento do sistema. Nesse contexto, clicando em obter nome temos a opção de agradecimento pelo contato. Como indicado na figura 12.

Figura 12 – obter nome (2022)



Fonte: Autoria própria, 2022

Feito o agradecimento, é gerado uma nova seção – agradecer o contato, nela é onde solicita-se ao usuário o que ele procura, onde pode ser modelado ao clicar em ‘agradecer contato’, alterando a opção de texto pré definida. Nesse ponto é válido escrever “{{contact.name}}”, visto que essa linguagem permite o chat sempre citar o nome do usuário quando fazer alguma pergunta. Ademais, após essa seção já é criada automaticamente outra, onde aqui é adicionado os sites, links de video aulas, PDFs e lista de exercícios que o desenvolvedor escolheu para os usuários usarem.

Onde o chat faz a seguinte pergunta: “{{contact.name}}, vamos lá, em que

posso te ajudar?”. Isto ocorre devido a arquitetura dos agentes permitirem a criação de um banco de conhecimentos sobre um assunto de interesse e sempre que o aluno tem dúvida sobre o tema pode perguntar ao agente (Kuyven, et al., 2018). Após isso, entramos na seção “Veja algumas opções interessantes pra você” aqui aparecerá ao usuário os conteúdos configurados, no *chatbot* Jonh foram adicionados Links de vídeos aula do Youtube, aulas essas disponíveis de forma gratuita sobre todo o conteúdo de cinética Química, todas essas ferramentas devem ser adicionadas pelo professor conforme a figura 13.

. Nesse contexto, segundo Moraes (1999) podendo amplificar o potencial de retenção das informações por parte dos alunos, além de estimular a criatividade e o engajamento dos estudantes. A inteligência ilimitada apoia os professores no trabalho, a computação cognitiva pode ser uma espécie de auxiliar dos docentes, corrigindo tarefas e sugerindo melhorias que podem ser trabalhadas em sala de aula e sugerindo fontes para estudar além dos livros que a escola já disponibiliza. Assim, tal ferramenta pode ser usada para professores de várias matérias, entre elas a disciplina de química. (CHATBOTS BRASIL, 2018a)

Figura 13 – Links de aulas



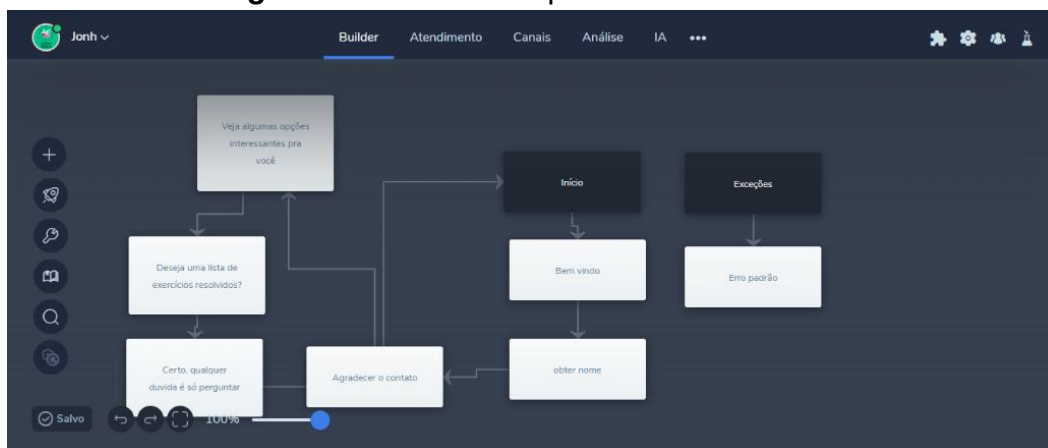
Fonte: Autoria própria, 2022

A partir dessa seção caso o usuário ainda queira mais fontes de informação, basta solicitar onde imediatamente é disponibilizado alguns sites do conteúdo. Logo depois, foi ainda criada uma seção com intuito de disponibilizar uma lista de exercício resolvidos, seção essa denominada “Deseja uma lista de exercício”, aqui é necessário

que o usuário responda com “sim” ou “não” para o agente interpretar e dar seguimento. Nesse contexto, os autores como (FERRUCCI et al., 2013) e (KAPKO, 2016), mostram que o uso de agentes no contexto educacional torna-se um meio facilitador da aprendizagem e apoio às tarefas de auto regulação, influenciados por variáveis motivacionais como, objetivos de realização e valorização da aprendizagem. No entanto, os benefícios alcançados tem variáveis para seu uso, tais como: características do ambiente de aprendizagem, conteúdo; características dos alunos; função e design do agente (FERRUCCI et al., 2013).

Embora, podem surgir efeitos não favoráveis como o desinteresse ao agente e falta de curiosidade. Uma característica positiva do *Chatbot* é a interação estabelecida com o aluno de forma privada segundo Leonhardt et al. (2003). Assim, caso usuário discente diga “sim”, é gerado um link para ser feito o download da lista, caso a resposta seja “não” o usuário é mandado para a seção de agradecimento pela conversação, onde é retornado ao ponto inicial caso seja feita uma nova conversa iniciada. Assim, é completada todo o desenvolvimento do *chatbot*, onde a bilder é representada na figura 14.

Figura 14 – Blder completa



Fonte: Autoria própria, 2022

A figura 14 representa, a configuração do *chatbot* de ensino de química completa. Assim, já é possível fazer o teste de fluxo, onde os alunos realmente terão contato com o agente. Na figura 15 a seguir é como o *chatbot* ficara disponível para os alunos, sendo um ambiente familiar de um chat de conversa com características da rede social WhatsApp. Essa forma de visualização é que os alunos terão contato

e poderão interagir. No caso do Agente Jonh, ele é expressivo e com uso de cores leves para ser adequado aos olhos do usuário. Sua utilização pode ser tanto em smartphones ou em computadores, apresentando a mesma usabilidade em diferentes aparelhos de acesso. Entende-se que o *Chatbot* é uma importante ferramenta, oriunda de estudos em inteligência artificial, com grande potencial para o auxílio de alunos no processo de ensino e aprendizagem em diferentes contextos escolares.

Figura 15 – Chatbot finalizado



Fonte: Autoria própria, 2022

Nesse contexto, vale ressaltar que na aprendizagem de Química, destaca-se a constante necessidade de metodologias pedagógicas inovadoras que permitam a utilização de meios de comunicação comuns no cotidiano do aluno, que lhes propicie autonomia e os forneça meios para transposição da teoria na prática (Silva, et al., 2016), pois como parte do estudo realizado, devido a possibilidade do uso das TDIC (tecnologias Digitais da Informação e Comunicação), da possibilidade de trabalhar presencialmente e/ou remotamente (mobilidade) e dos meios oferecidos para a

promoção da autonomia discente, o que acaba transcendendo as metodologias ativas, originando assim um novo campo a ser explorado na educação (Souza, et al., 2019).

Dessa forma, o agente de conversação será uma ferramenta de aprendizagem, já que segundo Leonhardt et al. (2003), a importante contribuição que os *Chatbots* oferecem em ambientes virtuais de aprendizagem por meio da mediação entre o aluno e o objeto de conhecimento, podendo contribuir no esclarecimento de dúvidas e oferecendo novas perspectivas ao estudante sobre o conhecimento em construção.

5.3 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM USO DO CHATBOT

A administração da escola tradicional recebeu significativas críticas em função das transformações sociais e políticas. Tais indagações se conceberam a partir de diferentes perspectivas, dentre as quais, aquela anunciada pelos teóricos da Pedagogia Ativa. Nesse contexto, começaram os questionamentos com a educação do ponto de panorama social, político, econômico e pedagógico, por meio da consolidação das ideias da Escola Nova. A tendência pedagógica iniciou-se com o filósofo norte-americano John Dewey (1859-1952), que admitia que o esquema de ensino precisava ser redimensionado, uma vez que não se presumia o pensamento, e que precisava ser colocado em mobilização (DEWEY, 1953).

Dessa maneira, tarefas realizadas de forma sequencial podem contribuir para a aprendizagem de diversos conteúdos de ciências (LEACH et al., 2005). Uma vez que se difere do sistema tradicional de educação, com aulas expositivas em quadro. Méheut (2005) sugere que a proposição e aplicação de sequências de ensino – aprendizagem se atende ao conteúdo a ser ensinado, as características cognitivas dos alunos, a dimensão didática relativa à instituição de ensino, a motivação para a aprendizagem, magnitude do conhecimento a ser ensinado e programação da execução da performance.

Assim, com o emprego do *chatbot* no ensino de cinética Química, o planejamento de uma sequência didática, podem ser intercalados com diversas estratégias e recursos educativos, tais como, aulas online, demonstrações de questões, sessões de questionamento, solução de problemas, jogos de simulação, atividades, textos, dinâmicas, fóruns e debates, entre outros (PEREIRA e PIRES, 2012). No caso das tecnologias, essa se torna uma boa alternativa quando se quer

uma demonstração mais complexa, por modelo de alguma reação e na otimização do tempo. Porém para utilização de alguns recursos é necessário um sistema adequado das salas de aula, e da escola no geral, o que pode se tornar um problema quando há a falta de um laboratório, ou de Data Show para uma aula mais dinâmica. Nesse contexto, pode-se usar uma sequência didática, onde de acordo com Zabala (1998), uma Sequência Didática (SD) deve apresentar uma série de estratégias de ensino que auxiliem na construção do conhecimento científico. É um material que pode auxiliar na forma de como é organizado o ensino de um determinado tema ou conteúdo.

Assim, o *chatbot* tem vantagem porque seu uso é pra ser pessoal, de acesso em qualquer momento com uso de aparelhos com acesso a internet segundo Fonseca (2002). Dessa forma, o *chatbot* desenvolvido com o assunto de cinética Química pode ser usado em forma de sequência didática em turmas de 2º ano das escolas já que é nessa etapa que o assunto é abordado e desenvolvido. Ademais, para fugir do tradicionalismo na educação, surge a sala de aula híbrida invertida, sendo uma das estratégias que propõe uma sala de aula, que ultrapassa os limites físicos tradicionais e incorpora a virtualidade como parte de todo o processo de ensino e aprendizagem, reunindo elementos do ensino a distância e o ensino presencial.

Por conseguinte, pode ser usado o método ativo de ensino para aplicar o agente de conversação, ao qual usa o método PI (Peer Instruction) tem como principal objetivo tornar as aulas mais interativas, distanciando-se assim do ensino tradicional, no qual os alunos, em geral, assumem uma postura passiva em sala de aula. Onde, o PI tem como princípio fundamental o estudo prévio do conteúdo pelos alunos, e a sala de aula transformada em um espaço colaborativo de aprendizagem entre os pares, mediados por questões conceituais relacionadas ao conteúdo (ARAÚJO, MAZUR, 2001).

Dessa maneira a sequência pode ser desenvolvida em etapas: 1ª Etapa – Aplicação do método de ensino *peer instruction* com a explicação do conteúdo; 2ª Etapa – Liberar o acesso do *chatbot* para os alunos e 3ª Etapa – Discussão dos assuntos mais procurados usando o *chatbot*. A tabela 1 a seguir representa como seguirá o desenvolvimento das etapas, que foram divididas em momentos afim de esquematizar um roteiro que pode ser utilizado na aplicação da sequência didática.

ETAPAS	Desenvolvimento
1º Iniciar o estudo de Cinética Química. Conceituar velocidade das reações; apresentar a teoria das colisões.	Aplicação do método de ensino <i>peer instruction</i> Objetivo de aprendizagem: Compreender os conceitos de cinética Química 1º momento – Organizar a turma para a atividade 2º momento – Explicação do conteúdo 3º momento – Aplicação de perguntas norteadoras com exposição do conteúdo
2º Perspectiva de aprendizagem colaborativa, incentivada pela <i>peer instruction</i> e <i>chatbot</i>	Liberar o acesso do <i>chatbot</i> para os alunos Objetivo de aprendizagem: Interagir os conceitos de Cinética Química 1º momento – Deixar que os alunos usem os aparelhos eletrônicos, seja celulares, seja computadores 2º momento – Mandar o link de acesso ao agente de conversação 3º momento – Aguardar e tirar dúvidas de como usar o <i>chatbot</i>
3º Interação do uso de <i>chatbot</i> com a sequência didática	Discussão dos assuntos mais procurados usando o <i>chatbot</i> Objetivo de aprendizagem: Relacionar os a tópicos de cinética foram mais procurados no <i>chatbot</i> 1º momento – Acessar os registros do <i>chatbot</i> para o docente ver o que mais foi acessado 2º momento – Interpretar em sala esses os assuntos mais procurados 3º momento – atividade sobre o conteúdo afim de avaliar a efetividade do método de ensino empregado

Essas atividades propostas têm por objetivo promover a aprendizagem significativa conforme o explicitados pelos autores como Maciel (2019) e Cysneiros (1999). A seguir, será apresentado as etapas da sequência didática com auxílio da

ferramenta desenvolvida, o *chatbot*. Nesse contexto, a estrutura geral da proposta de sequência didática que poderá ser utilizada dar-se-á por:

Primeira etapa: Aplicação do método de ensino *peer instruction*

Objetivos: Compreender os conceitos de cinética Química

Procedimento:

Aplicação do método de ensino *peer instruction* com a explicação do conteúdo de maneira expositiva com sala de aula. Onde, em linhas gerais, é proporcionar ao aluno o estudo do conteúdo por meio de explicação dos conteúdos e aplicação de perguntas norteadoras, como por exemplo: quais são os fatores que alteram a velocidade, para que a sala de aula se tornar um espaço para resolução de problemas e esclarecimento de dúvidas

Segunda Etapa: Liberar o acesso do *chatbot* para os alunos

Objetivo: Interagir os conceitos de Cinética Química.

Materiais: Acesso a internet, aparelho celular, computador ou notebook

Procedimento:

Nessa etapa consiste em liberar o acesso do agente de conversação aos alunos, eles podem acessar por qualquer aparelho que tenha navegador e acesso a internet. 1º momento é deixar que os alunos usem os aparelhos eletrônicos, seja celulares, seja computadores 2º momento – Mandar o link de acesso ao agente de conversação e o ultimo e 3º momento é aguardar e tirar dúvidas de como usar o *chatbot*. Assim, mesmo fora da sala de aulas os alunos podem continuar aprendendo o assunto e resolvendo questões interagindo com o *chatbot*. Ademais, o professor poderá acompanhar quantos dos alunos acessaram e o que eles mais perguntaram ao agente, permitindo ter um panorama das dificuldades dos alunos no assunto de cinética química.

Terceira Etapa: Discussão dos assuntos mais procurados usando o *chatbot*

Objetivo: Relacionar os a tópicos de cinética foram mais procurados no *chatbot*

Materiais: Aparelhos com acesso a internet, seja celular, seja notebook

Procedimento:

Pelo fato de o professor ter acesso aos tópicos de cinética mais procurados usando o agente, permite que docente trabalhe em sala esses tópicos. Assim, o professor pode aplicar um teste escrito, respondido individualmente a respeito do conteúdo com base no método de ensino usado, com o objetivo de avaliar a compreensão inicial do assunto, a fim de orientar as atividades de sala de aula relativas à aplicação da metodologia PI.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo concentrou-se no desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, com um *Chatbot* integrado, como ferramenta educacional no processo de ensino e aprendizado de Química, partindo do pressuposto de que o *Chatbot* possuem diversas potencialidades, entre elas, a exposição de conceitos e exemplos com embasamento científico, interações entre os alunos, reflexão crítica, mediação por inteligência artificial, flexibilidade de tempo, assim como, a promoção de autonomia discente, tornando-se um importante recurso didático. Como também, o uso de sequências didáticas para trabalhar conceitos de química pode ser uma ferramenta útil no processo de ensino, porém, atividades assim devem ser bem estruturadas e planejadas pelo professor, visto que é ele que irá mediar todo o processo de ensino e aprendizagem. Deve-se atentar ao conteúdo a ser trabalhado, ainda mais quando usada com um *chatbot* com proposta de ensino.

Nesse contexto, os *chatbots* apresentam várias aplicabilidades na educação, destaca-se a possibilidade de estabelecer um diálogo com o aluno, onde o discente pode ser auxiliado durante o processo de ensino e aprendizagem. Isto ocorre devido a arquitetura dos agentes permitirem a criação de um banco de conhecimentos sobre um assunto de interesse e sempre que o aluno tem dúvida sobre o tema pode perguntar ao agente. Permitindo que docentes possam criar seus próprios agentes de conversação com intuito de ensinar Química em instituições de ensino tanto público como privado. Ademais, o sistema foi desenvolvido sem custos, onde caso seja utilizado recursos financeiros para seu desenvolvimento o agente terá uma ampliação, seja no aspecto visual, seja no aspecto de interação.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria E. B. de. **Educação à Distância na Internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.29, n.2, p.327-340, jul./dez.2003. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/26/trabalhos/mariaelizabethalmeida.rtf>. Acesso em: maio de 2022
- ANIF, M.; DENTHA, A.; SINDUNG, H. **Designing internship monitoring system web based with laravel framework**. In: IEEE. Communication, Networks and Satellite (Comnetsat), 2017 IEEE International Conference on. [S.l.], 2017. p. 112–117.
- Araujo, I.S. e Mazur, E. (2013). **“Instrução pelos Colegas e Ensino sob Medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de física”**. In: Caderno Brasileiro de Ensino de Física v. 30, n. 2: p. 362-384, ago.
- BRITO, G. S.; PURIFICAÇÃO, I. **Educação e novas tecnologias: um (re)pensar**. 3. ed. Curitiba: Ibpex, 2011
- BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2022. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> acesso: 12/09/2022
- BEZERRA, Edson Alves. **A Educação e as novas tecnologias**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2017.
- Bradeško e Mladenić, 2012 Bradeško, L., & Mladenić, D. (2012). **Uma pesquisa de sistemas de chatbot por meio de uma competição de prêmios loebner**. C, 34. Google Scholar
- CHATBOTS BRASIL. **PESQUISA SOBRE CHATBOTS: OS CONSUMIDORES ESTÃO PREPARADOS?**. 2016. Disponível em: <https://chatbotsbrasil.take.net/pesquisa-sobre-chatbots-os-consumidores-estao-preparados//> . Acesso em: 07/12/ 2022.
- CYSNEIROS, P. G. **Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora?** Informática Educativa, UNIDADES – LIDIE, 12(1), 1999;
- Claudino, O. R. (2013). **Educar na sociedade da informação**. Revista Reflexão e Ação, Santa Cruz do Sul, 21(2), 49-72, <http://online.unisc.br/seer/index.php/reflex>. acesso: 05/09/2022
- CALIRI, M. H. L. **A utilização da pesquisa pela Internet**. 3 ed.. Campinas, São CHUB, Z.-P. J. J.-Q. S. L. W. Z.-Z. Two-stage approach for reliable dynamic web service composition. Elsevier, 2016 Paulo: Autores Associados, 2017.

CHOO, C. W. A (203) **Organização do Conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões**. São Paulo: Editora Senac São Paulo

Chatbot |**Definition of chatbot in English by Lexico Dictionaries**, 2022Disponível: <https://www.lexico.com/en/definition/chatbot>. Google Scholar acesso: Acesso em: 25/06/2022

Colby et al., 1972 Colby K. M. Hilf F. D., Weber S. , Kraemer H.C.**Testes de indistinguibilidade do tipo Turing para a validação de uma simulação computacional de processos paranóides Inteligência Artificial** , 3 (1972) , pp. 199-221, 10.1016 / 0004-3702 (72)90049-5

DEWEY, John. Como pensamos. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1953

DIALOGFLOW. **Dialogflow Enterprise Edition BETA**. 2017. <https://cloud.google.com/dialogflow-enterprise/>. Acesso em: 25/06/2022

FERRUCCI, D. et al. **Watson: Beyond jeopardy! Artificial Intelligence**, Elsevier BV, v. 199-200, p. 93–105, jun 2013.

FEITOSA, M.C.; MOURA, P.S.; RAMOS, M.S.F.; LAVOR, O.P. **Ensino Remoto: O que Pensam os Alunos e Professores?** In: Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E), 2020, Evento Online. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 60-68. Disponível em:<https://doi.org/10.5753/ctrl.e.2020.11383>

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila

GANGA, Gilberto M. D. **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na engenharia de produção**: um guia prático de conteúdo e forma. São Paulo: Atlas, 2012.

GOMES, Caroline. **Chatbot: entenda tudo sobre o assunto**. 2017. Disponível em: <http://blog.simply.com.br/chatbot/> . Acesso em: 10/03/2022

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HADDAD, R. BOT Framework e Integração com Aplicações. 2018. <https://msdn.microsoft.com/pt-br/mt721312.aspx>. Acesso: 20 de outubro de 2022

HEIDIG, Steffi; CLAREBOUT, Geraldine. **Do pedagogical agents make a difference to student motivation and learning?**.Educational Research Review, v. 6, n. 1, p. 27-54, 2011.

HILL, J.; FORD, W. R.; FARRERAS, I. G. Real conversations with artificial intelligence: A comparison between human–human online conversations and human–chatbot conversations. Computers in Human Behavior, Elsevier, v. 49, p. 245–250, 2015.

interativos, Association for Computing Machinery (2017) , pp. 555-565 , 10.1145 / 3064663.3064672

JOYE, C. R.; MOREIRA, M. M.; ROCHA, S. S. D. **Educação a Distância ou Atividade Educacional Remota Emergencial: em busca do elo perdido da educação escolar em tempos de COVID-19.** Research, Society and Development, v. 9, n. 7, p. e521974299, 24 maio 2020.

JIA J. CSIEC: **Um chatbot de aprendizagem de inglês assistido por computador baseado em conhecimento textual e raciocínio** Sistemas Baseados em Conhecimento, 22 (4) (2009) , pp. 249 – 255.

JUNG, Carlos F. **Metodologia para pesquisa e desenvolvimento:** aplicada a novas tecnologias, produtos e processos. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.

KAPKO, M. 2017 will be big year for AI thanks to tech giants. 2016.
<https://www.cio.com/article/3152803/artificial-intelligence/2017- will-be-big-year-for-ai-thanks-to-tech-giants.html>.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** Campinas: Papirus, 2007.

Kuyven, N. L., Antunes, C. A., Vanzin, V. J. B., Silva, J. L. T., Krassmann, A. L. & Tarouco, L. M. R. (2018). **Chatbots na educação: uma Revisão Sistemática** da Literatura. Renote. 16(1). <https://doi.org/10.22456/1679-1916.86019>.

Khanna A. , Pandey B. , Vashishta K. , Kalia K. , Bhale P. , Das T. **Um estudo da IA atual por meio de chatbots e redescoberta da inteligência de máquina** .International Journal of U- e e-Service, Science and Technology , 8 (2015) , pp. 277 - 284 , 10.14257/ijunesst.2015.8.7.28

Kucherbaev et al., 2018 Kucherbaev P. , Bozzon A. , Houben G.-J. **Bots auxiliados por humanos** IEEE Internet Computing , 22 (6) (2018) , pp. 36-43

Klopfenstein et al., 2017 Klopfenstein L. , Delpriori S. , Malatini S. , Bogliolo A. **A ascensão dos bots: uma pesquisa de interfaces, padrões e paradigmas de conversação** Anais da conferência de 2017 sobre projeto de sistemas RAMOS, M. R. V. **O uso de tecnologias em sala de aula.** Revista Eletrônica: LENPES-PIBD de Ciências Sociais – UEL, v. 1, n. 02, jul./dez.2012

LIUA DIAN-HUI CHUB, Z.-P. J. J.-Q. S. L. W. Z.-Z. **Two-stage approach for reliable dynamic web service composition.** Elsevier, 2016

LEONHARDT, Michelle Denise; NEISSE, Ricardo; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. **MEARA: um Chatterbot temático para uso em ambiente educacional.** In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2003. p. 81-88.

LEONHARDT, Michelle Denise; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. **Aplicando linguagem natural ao gerenciamento de redes de computadores através do chatterbot Doroty.** In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computacao (25.: 2005: São Leopoldo, RS). A universalidade da Computação: um agente de inovação e desenvolvimento: anais [recurso eletrônico]. [Porto Alegre]: SBC, 2005. 2005.

LEACH, J.; HIND, A. J.; LEWIS, J.; SCOTT, P. **Desining and evaluating shortscience teaching sequences: improving student learning**. In: Research and Quality of Science Education (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijelhof) Holanda: Spring.2005.

Lucchesi, I. L., Silva, A. R., Abreu, C. & TAROUÇO, L. M. R. (2018). Avaliação de um chatbot no contexto educacional: um relato de experiência com METIS. *Renote*. 16(1). <https://doi.org/10.22456/1679-1916.85903>

MACIEL, Herison Bezerra. **FERRAMENTAS E CRIAÇÃO DE CHATBOT: MACIEL O ROBÔ ACADÊMICO**. Orientador: Prof. Dr. Alexandre Matos Arruda. 2019. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Software) - Universidade Federal do Ceará, Russas, 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/43424/1/Herison%20tcc.pdf>. Acesso em: 20 maio 2022

MARQUES, Adriana Cavalcanti & CAETANO, Josineide da Silva, Utilização da Informática na Escola In: MERCADO, Luiz Paulo Leopoldo (Org.). **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. Maceió: EDUFAL, 2002.

MÉHEUT, M. **Teaching-learning sequences tools for learning and/or research**. In: Research and Quality of Science Education (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijelhof) Holanda: Spring. 2005.

MOURA, Rui Manuel. A Internet na Educação: Um Contributo para a Aprendizagem Autodirigida. *Inovação*, 11, 1998, 129-177 p. Disponível em: <http://members.tripod.com/RMoura/Internetedu.htm> . Acesso em: 20 de maio de 2022

MORAES, Maria Cândida. Novas tendências para o uso das tecnologias da Informação na educação. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes et.al **Interdisciplinaridade e Novas Tecnologias: formando professores**. Campo Grande, MS: UFMS, 1999.

Marietto M. , VaragodeAguiar R. , Barbosa G. , Botelho W. , Pimentel E. , Franca R. , Silva V. **Linguagem de marcação de inteligência artificial: um breve tutorial** *International Journal of Computer Science and Engineering Survey* , 04 (2013) , 10.5121/ijcses.2013.4301

Molnár e Zoltán, 2018 Molnár G., Zoltán S. **O papel dos chatbots na educação formal**(2018)acesso: <https://doi.org/10.1109/SISY.2018.8524609> Google Scholar

Nimavat K. , Champaneria T. **Chatbots: uma visão geral dos tipos, arquitetura, ferramentas e possibilidades futuras**

Oliveira, H. T. A. O., Gadelha, R. N. S., Azevedo, R. R. Delfino Júnior, J. B., Dias, G. A. & Freitas, F. (2010). **Dr. Pierre: Um Chatterbot com Intenção e Personalidade Baseado em Ontologias para Apoiar o Ensino de Psiquiatria**.

Oi, 2018 Hoy M. **Alexa, siri, cortana e mais: uma introdução aos assistentes de voz**. *Serviços de Referência Médica Trimestral*, 37 (2018) , pp. 81-88

PEREIRA, S.A.; PIRES, X.D. **Uma proposta Teórica – Experimental de Sequência Didática sobre Interações Intermoleculares no Ensino de Química, utilizando variações do teste da Adulteração da Gasolina e Corantes de Urucun.** Investigação em Ensino de Ciências, 2012.

PROVDANOV, C. C., FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 276 p.

Paschoal, L. N., Chicon, P. M. M. & Falkembach, G. A. M. (2017). **Concepção, Implementação e Avaliação de um Agente Conversacional com Suporte à Aprendizagem Ubíqua.** Renote, 15(1). <https://doi.org/10.22456/1679-1916.75121>. Acesso: 20/05/2022

Petronzio Matt, **A Brief History of Instant Messaging**, março 2022, [online] Disponível: <https://mashable.com/archive/instant-messaginghistory#XnMxDUiwxPqR>. Acesso: 20/05/2022

BRASIL, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006

Revista Internacional de Pesquisa e Desenvolvimento

Científico, 5 (7) (2017) , pp . 1019-1024 Recuperado de <http://www.ijserd.com/>

Reategui, E., Ribeiro, A. & Boff, E. (2008). **Um sistema multiagente para controle de um assistente pessoal aplicado a um ambiente virtual de aprendizagem.** Renote. v. 6, n. 2. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.14483>. Acesso: 14/10/2022

Ramesh et al., 2017, Ramesh K., Ravishankaran S., Joshi A., Chandrasekaran K. **Um levantamento de técnicas de design para agentes conversacionais Tecnologia da informação, comunicação e computação:** Vol. 750 , Springer , Cingapura (2017) , pp. 336-350

RAINER, R. Kelly; POTTER, Richard E. **Administração de tecnologia de informação: teoria e prática.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

Sgobbi, F. S., Nunes, F. B., Boss, A. S., Bernardi, G. & Tarouco, L. M. R. (2014). **Interação com artefatos e personagens artificiais em mundos virtuais.** XXV SBIE. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2014.642> Acesso: 14/10/2022

Silva, D. S. L., Santos, C. R., Santos, G. B., Alves, H. C. O. & Oliveira, A. D. (2016). **Desafios do ensino de biologia.** III CONEDU, Natal, outubro. <https://edicoes.conedu.com.br/2016/> Acesso: 14/10/2022

Souza, T. M., Chagas, A. M. & Anjos, R. C. A. A. (2019). **Ensino híbrido: Alternativa de personalização da aprendizagem.** Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal, 6(1), 59-66. <http://www.periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/587> Acesso: 16/10/2022

Silveira, C., Silva, A. R., Herpich, F. & Tarouco, L. M. R. (2019). **Uso de Agente conversacional como recurso de aprendizagem socioeducacional**. Renote. 17(3), <https://doi.org/10.22456/1679-1916.99555>

SGANDERLA, R. B.; FERRARI, D. N.; GEYER, C. F. **Bonobot: Um chatterbot para interação com usuários em um sistema tutor inteligente**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO-SBIE, 2003,[s.l.]. Anais[...], 2003. p. 435–444. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/274>. Acesso em 12 abril. 2022.

SENDPULSE. **O que é Chatbot - Significado**. [S. l.], 6 abr. 2021. Disponível em: <https://sendpulse.com/br/support/glossary/chatbot>. Acesso em: 20 maio 2022

SARTORI, Ademilde Silveira; SOARES, Maria Salete Prado. **Concepção dialógica e as NTIC: A educomunicação e os ecossistemas comunicativos**. Núcleo de Comunicação e Educação da Universidade de São Paulo, 2013TURBAN, Efrain;

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. [S.l.]: Pearson Prentice Hall, 2011.

TAJRA. S. **Informática na Educação professor na atualidade**. São Paulo. Ed. Érica. 1998.

VIJAYAN, J. Google Announces Enterprise Version of Dialogflow Chatbot API. nov. 2017. <http://www.eweek.com/cloud/googleannounces-enterprise-version-of-dialogflow-chatbot-api>. Acesso: 14/10/2022

Weizenbaum J. **ELIZA-Um programa de computador para o estudo da comunicação em linguagem natural entre homem e máquina Comum**. ACM , 9 (1) (1966) , pp. 36-45 , 10.1145 / 365153.365168

Wu Y. , Wu W. , Xing C. , Zhou M. , Li Z. **Rede de correspondência sequencial: uma nova arquitetura para seleção de resposta multi-turn em chatbots baseados em recuperação**(2016)ArXiv:1612.01627 [Cs]. Recuperado de <http://arxiv.org/abs/1612.01627>

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.