



USO DE CHATBOT PARA AUTOMAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO E UNIVERSITÁRIO

Talles Silva Rodrigues*¹, Fábio Vincenzi Romualdo da Silva¹ e Gisele Del Fiume Lemes²

¹FEELT - Universidade Federal de Uberlândia

²E.E. Prof. José Ignácio de Sousa

Resumo - Os professores tanto de Ensino Médio quanto no Universitário estão recebendo alunos das gerações Z e alfa. São jovens que consomem informações, principalmente, via smartphones e possuem preferência por conteúdos curtos na forma de vídeos, fotos e jogos, porque são independentes, autodidatas e buscam na internet informações a respeito daquilo que não conhecem. Gostam de educação híbrida que coloque em prática situações do cotidiano. Com a interação tecnológica atual os alunos têm dificuldades de prestar atenção por longos períodos, assim os professores devem dividir os conteúdos em lições menores. A proposta desse trabalho é utilizar chatbots como ferramenta para automatizar o processo de ensino-aprendizagem do aluno, proporcionado a ele conteúdo adequado para as suas dificuldades e habilidades. Além de auxiliar no processo ensino-aprendizagem visando melhorar o rendimento escolar e o interesse pela matéria lecionada. Assim sendo, foram implementados dois ChatBots, de modo a proporcionar ao aluno um ambiente amigável e agradável na qual o aluno já está acostumado em seu cotidiano trocar mensagens com parentes, familiares e amigos.

Palavras-Chave- Chatbot, Gerações Z e Alfa, Smartphones, Telegram, Termoquímica.

USE OF CHATBOT FOR AUTOMATION OF THE TEACHING-LEARNING PROCESS IN HIGH SCHOOL AND UNIVERSITY

Abstract - Teachers from both high school and university are receiving students from the Z and alpha generations. They are young people who consume information, mainly via smartphones and have a preference for short content in the form of videos, photos and games, because they are independent, self-taught and search the Internet for information about what they do not know. They like hybrid education that puts everyday situations into practice. With the current technological interaction, students have difficulty paying attention for long periods, so teachers should divide the content into smaller lessons. The

purpose of this work is to use chatbots as a tool to automate the student's teaching-learning process, providing him with adequate content for his difficulties and skills. In addition to assisting in the teaching-learning process in order to improve school performance and interest in the subject taught. Therefore, two ChatBots were implemented in order to provide the student with a friendly and pleasant environment in which the student is already used to exchanging messages with relatives, family and friends.

Keywords - Chatbot, Generation Z and Alpha, Smartphones, Telegram, Thermochemistry.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente, os aplicativos de mensagens são mais utilizados do que as redes sociais. O fato de que as pessoas passam mais tempo em aplicativos de mensagens do que em redes sociais já foi comprovado. Em 2015, o número de usuários mensais dos quatro principais aplicativos de mensagens do mundo - WhatsApp, Messenger, WeChat e Viber - ultrapassou as quatro principais plataformas de mídia social - Facebook, Twitter, Instagram e Google+ [1].

Isso ocorre porque as gerações Y, Z e Alfa gostam de consumir conteúdos curtos e objetivos. A partir da geração Y, nascidos a partir de 1981, chega um novo conceito para conquistar seu espaço no mundo corporativo: o Game Thinking. A ideia continua girando em torno de inovação e resultados, mas a ênfase, agora, é promover experiências interativas para uma máxima motivação – como nos games. Game Thinking abrange métodos com forte apelo do lúdico: gamification, simuladores, playful redesign de sistemas, recursos de visualização em realidade virtual e realidade aumentada, entre outros [2].

Para a geração Z, nascidos a partir de 1996, o conhecimento, a intuição e o prazer estão concentrados no toque do polegar, por isso a grande adesão ao celular, tablets e controles remotos. Estratégias de realidade aumentada, realidade virtual, games e construção de conhecimento são as mais eficientes para esse grupo. Os Centennials, como também é con-

*talles.rodriques@ufu.br

hecida a geração Z, preferem consumir informação em pequenas doses. Os cérebros dessa geração processam informações cada vez mais rápido. A estratégia microlearning é ideal para eles, pois podem consumir conteúdos como pílulas de conhecimento [2].

O processo de educação nas escolas e universidades é muito menos objetivo e obcecado por tecnologia do que o mercado corporativo. É um sistema estrito e fortemente regulamentado.

A “Educação 4.0” envolve a integração da Inteligência Artificial (IA) no sistema de educação centrado no aluno [3], que por sua vez, é uma atualização do sistema de educação tradicional que é centrado no professor [4].

Cada alunos possui diferentes habilidades e interesses. É por isso que eles precisam de tutores pessoais, que podem fornecer palestras individuais. Infelizmente, mesmo algumas das escolas e faculdades mais caras do mundo não são capazes de fornecer esse tipo de serviço. É por isso que os chatbots são uma alternativa acessível para o aprendizado pessoal. Chatbots são programas de computador que tentam simular um ser humano na conversação com as pessoas. O objetivo é responder as perguntas de tal forma que as pessoas tenham a impressão de estar conversando com outra pessoa e não com um programa de computador.

Os chatbots podem ser usados para personalizar a experiência de aprendizagem e “guiar” os alunos durante o processo de aprendizagem. Eles podem ser programados para responder às perguntas dos alunos e criar uma experiência de aprendizagem semelhante ao ensino individual, tornando possível a aprendizagem social e interativa. Em se tratando de recursos didáticos, os chatbots podem fornecer conteúdo, como textos, links, imagens, áudios, vídeos, simulações, etc.

Quando se fala em chatbots educacionais, uma das grandes preocupações é se eles irão substituir os professores. A resposta é não, os chatbots não irão tirar o trabalho de ninguém [5]. A verdade é que eles assumirão as tarefas repetitivas e tornarão o trabalho do professor mais significativo.

De acordo com a experiência de cada professor, ele poderá “automatizar” várias tarefas repetitivas, isto é, poderá programar o chatbot para assumir as tarefas repetitivas de proporcionar conteúdo, reduzindo a quantidade de informação passada mecanicamente na lousa, sugerir releitura de conteúdo, aplicar e corrigir listas de exercícios, disponibilizar conteúdo multimídia sugerido pelo professor, de acordo com a dificuldade e habilidades de cada aluno. Os chatbots permitirão que os professores se concentrem em estabelecer um relacionamento mais forte com os alunos. Eles terão a oportunidade de fornecer orientação pessoal e aprimorar o currículo com seus próprios interesses de pesquisa. Dessa forma, os professores também poderão oferecer uma orientação de melhor qualidade. Consequentemente, isso será especialmente útil para alunos com dificuldades de aprendizagem.

A universidade Estácio lançou um chatbot para ingressantes do Ensino Médio. É o Rota de Carreiras ([Facebook Messenger](#)), um chatbot que pretende mostrar aos futuros alunos o dia a dia que terão em suas carreiras.

A [Professora Elektra](#) foi um dos primeiros chatbots na educação brasileira. Ele foi desenvolvido em 2002, por pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

(UFRGS). Esse chatbot está no ar até hoje, o sistema foi inspirado no primeiro robô educacional do mundo, Alice, criado na Lehigh University, em 1995. É um bot simples, pouco interativo e intuitivo, que contém apenas um campo para inserir perguntas e um botão intitulado “Pergunte”.

Um dos esforços que vem sendo desenvolvido em algumas escolas da Índia é a adoção de chatbots para aprimorar a experiência de aprendizagem do aluno no ensino universitário. Um dos trabalhos apresentados nesse sentido foi pesquisar os fatores que afetam a adoção da tecnologia chatbot, a fim de aprimorar a experiência de aprendizagem dos alunos no setor de ensino universitário da Índia. Espera-se que o resultado da pesquisa ajude o chatbot a se desenvolver e ofereça aos profissionais de ensino universitário uma melhor compreensão dos requisitos dos alunos, ao mesmo tempo que fornece uma plataforma interativa de aprendizagem e comunicação para eles [6].

Em Bangladesh foi desenvolvido um chatbot denominado Doly que se comunica na língua Bengali. Seu algoritmo de IA identifica a dúvida e toma decisão da melhor resposta (que deve ser instantânea e na língua Bengali). Doly consegue em média 88% de precisão nas suas respostas [7].

Outro trabalho usou um chatboot denominado Edubot para auxiliar os alunos do primeiro ano em uma matéria de programação de um curso de engenharia. Quando os usuários fazem uma pergunta ao EduBot, o algoritmo de IA busca uma resposta em uma base de dados. Se não encontrar uma resposta, o EduBot responde ao aluno que não encontrou uma resposta para a pergunta e que o professor já foi avisado. O chatbot envia um email para o professor com a pergunta feita pelo aluno. O professor pode responder a pergunta para o aluno por meio de email e, caso a pergunta seja relevante, acrescentá-la juntamente com sua resposta no banco de dados do chatbot, melhorando assim a capacidade de resposta dele.

Muitos trabalhos vem sendo publicados com a intenção de utilizar chatbots na educação. Porém muito esforço ainda é necessário para aprimorá-los para poderem desempenhar um bom papel no sentido de auxiliar no aprendizado que considere as particularidades de cada aluno nas mais diversas áreas do conhecimento. Nesse sentido, esse trabalho visa utilizar o framework telegraf.js para o desenvolvimento de chatbots que proporcionem interação entre grupos de alunos, professores e chatbots voltados para conteúdos que podem ser transmitidos de forma predominantemente textual. Ademais, aplicativos de mensagens instantâneas são largamente utilizados por pessoas de todas as idades no dia a dia, e muito adequados para atender as necessidades de consumo de informação das gerações Z e Alfa.

Por outro lado, este trabalho também apresenta um chatbot mais específico para assuntos da área de exatas e que necessitam de interface diferenciada. Trata-se de um chatbot construído em JavaScript que não utiliza APIs ou serviços de outras empresas. A intenção é oferecer ao usuário os melhores recursos em cada área de atuação e favorecer recursos com folga para melhorias periódicas.

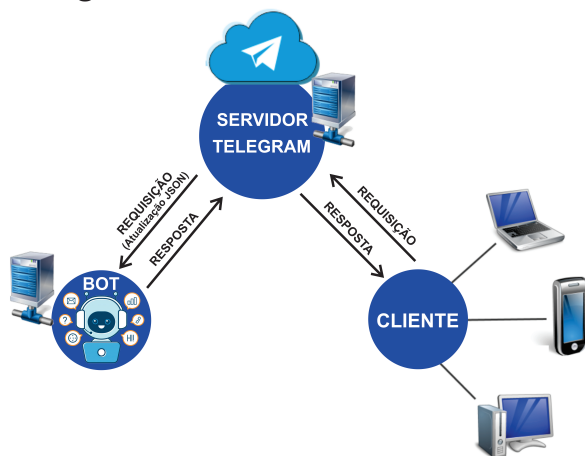
II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto consiste no desenvolvimento de dois chatbots. Um é implementado com o telegraf.js, que é um framework moderno para o desenvolvimento de ChatBot para Telegram. O outro é desenvolvido em JavaScript sem o uso de APIs ou serviços de outras empresas.

No Telegram a comunicação começa com o cliente enviando uma requisição para o servidor do Telegram, como mostrado na Figura [1]. A requisição é redirecionada pelo servidor do Telegram para um chatbot por meio de objetos atualizados do tipo JSON. O chatbot irá processar a requisição e enviar uma resposta para o servidor do Telegram, que irá encaminhar a resposta para o cliente que a solicitou.

Figura 1: Arquitetura do Telegram.

Diagrama Cliente-Servidor



Algumas das vantagens do Telegram são:

- Grupos com participantes ilimitados;
- Chat secreto e opção de mensagens que se auto-destroem após um tempo estabelecido pelo usuário;
- Permite a implementação de chatbots;
- Envia e recebe todos os tipos de arquivos;
- Não é necessário compartilhar número de telefone para falar com alguém. Isso pode ser feito por meio de nome de usuário;
- Telegram permite que seus usuários eliminem suas contas no aplicativo da web e apaguem tudo, caso o dispositivo móvel seja roubado;
- Aplicativo de desktop muito bem elaborado. Não há necessidade do dispositivo móvel estar sincronizado com o Telegram, pode até estar desligado;
- Permite múltiplas sessões. Os usuários do Telegram podem fazer login em vários dispositivos ao mesmo tempo, e receber mensagens em todos os dispositivos.

A arquitetura utilizada no chatbot implementado em JavaScript, sem o uso de APIs ou serviços de outras empresas

é mostrada na Figura [2]. Nela, o cliente faz uma requisição para o servidor que está executando o chatbot. Após processar a requisição o chatbot formula uma resposta e a envia de volta para o cliente.

Figura 2: Arquitetura do chatbot sem APIs e serviços de terceiros.

Diagrama Cliente-Servidor



Algumas das vantagens pretendidas para esse chatbot são:

- Não depende de APIs e serviços de outras empresas;
- Exibe equações e símbolos matemáticos no formato SVG ou HTML-CSS (MathJax);
- Permite a execução de animações HTML5;
- Interface customizável de acordo com as necessidades de cada matéria;
- Permite a implementação de ambientes de simulação;
- Disponibilidade de todos os recursos HTML e CSS;
- Facilita a otimização do código e/ou carga computacional no servidor que executa o chatbot;
- Diminui a latência da comunicação.

III. OBJETIVOS DO PROJETO

O objetivo geral deste projeto é desenvolver chatbots que possam ser utilizados na automação dos processos repetitivos de ensino-aprendizagem tanto no ensino médio quanto no universitário.

Os objetivos mais específicos são:

1. Utilizar chatbots para a criação de grupos de estudo;
2. Envia e recebe todos os tipos de arquivos;
3. Não é necessário compartilhar número de telefone para falar com alguém;
4. Não haver necessidade do dispositivo móvel;
5. Poder ser utilizado em laptop e desktop;
6. Exibir equações e símbolos matemáticos no formato vetorial;
7. Permitir a execução de animações HTML5 interativas;
8. Interface customizável de acordo com as necessidades de cada matéria;

9. Permitir a implementação de ambientes de simulação interativos;
10. Disponibilidade de todos os recursos HTML e CSS;
11. Facilitar a otimização do código e da carga computacional no servidor que executa o chatbot;
12. Proporcionar portabilidade de código entre conteúdo disponibilizado na WEB para o chatbot, evitando-se assim, o retrabalho na divulgação de conteúdo.

IV. DISCUSSÃO E RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Com o objetivo de atender os objetivos específicos de 1 a 5, foi desenvolvido um chatbot, denominado de EvaNitro, com o framework telegraf.js, para ser utilizado na disciplina de química por alunos do segundo ano do ensino médio. Ao ser inicializado, o chatbot dá as boas vindas utilizando o próprio nome do aluno e disponibiliza um menu com os principais tópicos da matéria que está sendo lecionada pelo professor.

Nesse exemplo, a matéria que está sendo lecionada é Termoquímica e o menu está mostrando os tópicos: Introdução, Entalpia de Formação e Combustão, Lei de Hess, Energia de Ligação e Exercícios. Parte dos tópicos precisam da barra de scroll lateral para poderem ser acessados. Ao acessar um item, o aluno poderá ler sobre ao assunto, ver as figuras relacionadas ao tema ou assistir vídeos sugeridos pelo professor e que estão presentes no YouTube. A Figura 3 mostra a interface de boas vindas do chatbot EvaNitro.

O ChatBot EvaNitro foi utilizado por 350 alunos do 2º ano tanto da zona rural quanto da urbana, da E.E. Prof. José Ignácio de Sousa. Após o professor fazer uma breve introdução sobre Termoquímica, os alunos utilizaram o ChatBot por 15 dias.

Se precisar tirar alguma dúvida, o aluno poderá acessar a teoria ou enviar uma mensagem para EvaNitro perguntando a ela sobre um determinado assunto. Caso a pergunta já esteja cadastrada no ChatBot ela enviará uma resposta para o aluno. Caso contrário, o aluno pode enviar a dúvida para o professor da disciplina e receber a resposta via Telegram. Caso a pergunta seja relevante, o professor poderá acrescentar essa dúvida com sua respectiva resposta no ChatBot para que ele possa esclarecer os alunos quando tiverem a mesma dúvida no futuro.

Quando o aluno quiser avaliar o seu conhecimento, ele poderá acessar os exercícios de múltipla escolha e a medida que for fazendo suas escolhas EvaNitro envia mensagens do tipo: “Resposta Correta”, “Tente Outra Vez”, ou irá sugerir ao aluno que estude determinado tópico do conteúdo. Na avaliação escrita os alunos obtiveram média acima das turmas dos anos anteriores e no questionário que os alunos responderam apontaram as seguintes vantagens e desvantagens de uso do aplicativo:

Vantagens: Rápido e prático e pode ser acessado de qualquer lugar. Economiza tempo, dinâmico e prende a atenção. É divertido, descontraído e possui plataforma gratuita, limpa e objetiva. Fácil de tirar dúvida com EvaNitro ou com o professor da matéria.

Desvantagens: Uso de dados móveis. Ao errar a resposta EvaNitro não mostrava a alternativa correta. Não funciona offline. **Sugestões:** Fazer ChatBot para as outras matérias, fazer o ChatBot funcionar offline.

Figura 3: Chatbot EvaNitro configurado para auxiliar na matéria de Termoquímica.



A Figura 4 mostra EvaNitro disponibilizando texto e equações de termoquímica, sendo as equações disponibilizadas no formato de imagens. Isso significa que quando um conteúdo é solicitado ao chatbot ele se utiliza de imagens para poder representar equações. Transmitir imagens possui a desvantagem de consumir muita banda e ocupa muito espaço na memória do celular do aluno. Para o aluno que não possui acesso a WiFi e possui plano de dados limitado isso pode ser um agravante. Além disso, quando a janela do Telegram é ampliada na tela do laptop ou desktop, percebe-se uma imagem de baixa resolução. Em matérias que podem ser implementadas com poucas figuras, como ocorre com Português, Literatura, Redação, esse problema é minimizado.

Foram implementados exercícios de múltipla escolha, como apresentado na Figura 5. O aluno pressiona um dos botões com a resposta escolhida e o chatbot responde se a resposta escolhida foi a opção correta. Dependendo do número de erros, o chatbot sugere tópicos a serem estudados ou outros exercícios referente ao assunto que deve ser reforçado.

A qualquer momento o aluno pode utilizar o campo de mensagem para solicitar uma explicação do chatbot. Caso a sua pergunta seja parecida com alguma que já esteja cadastrada ele receberá uma resposta com o conteúdo solicitado.

Quando se faz necessário a sugestão de um vídeo didático, EvaNitro disponibiliza um link para acesso externo, como o do YouTube ou outro qualquer. Esse procedimento permite ao aluno decidir quando visualizá-lo, dependendo das condições e recursos de conectividade em que se encontra.

Desse modo, cada estudante acaba tendo um roteiro de estudo diferenciado de acordo com suas dificuldades e habilidades. EvaNitro realiza um trabalho de “automação” do conteúdo focando no indivíduo ao invés do todo.

Figura 4: As equações são recebidas no formato de imagens.

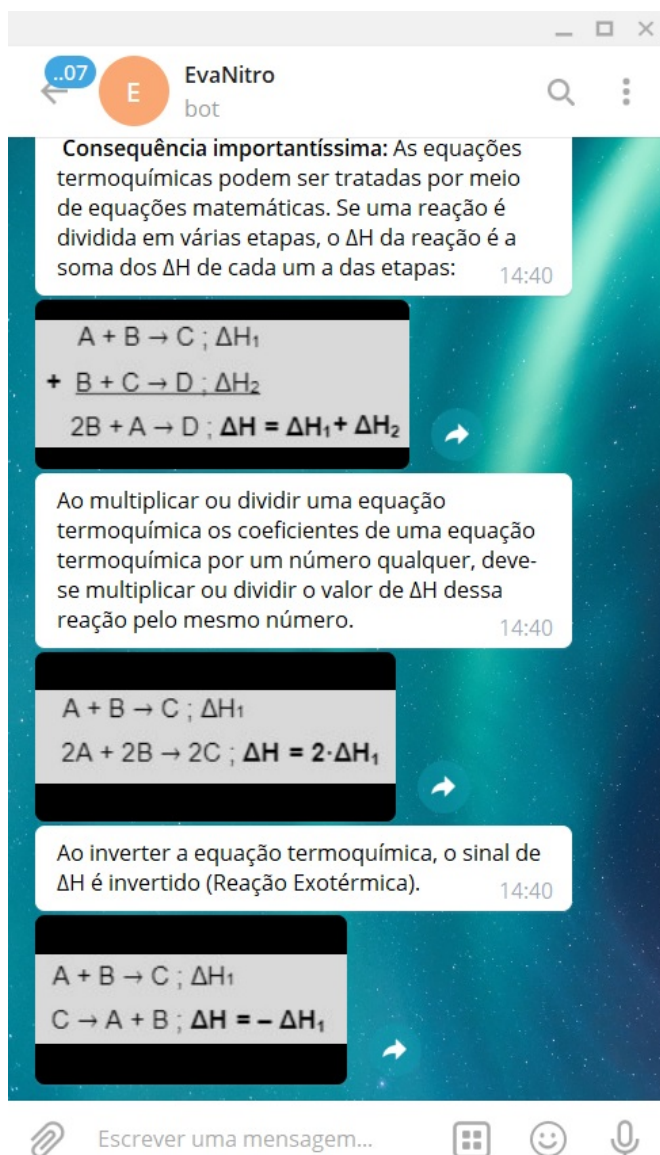
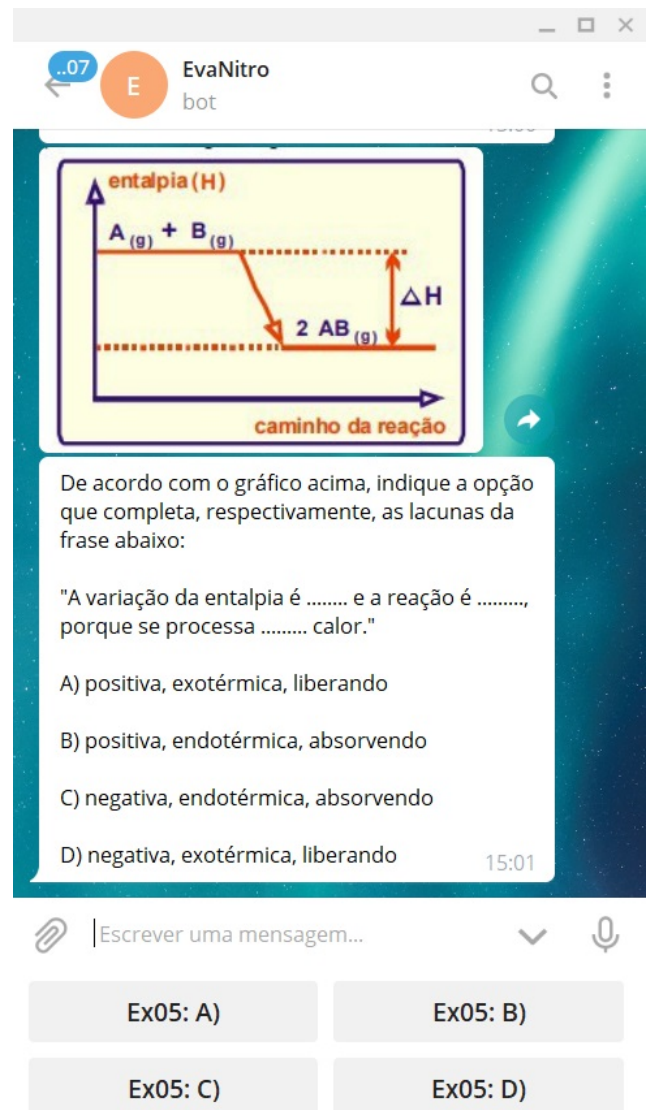


Figura 5: Exercício de Termoquímica.



Com o propósito atender os objetivos específicos de 6 a 12, foi desenvolvido na linguagem JavaScript um chatbot, denominado de Sirius, para ser utilizado, principalmente em disciplinas que necessitem de fórmulas matemáticas e permita o desenvolvimento de animações e simulações interativas. Esses requisitos são importantes em cursos da área de exatas. A Figura 6 mostra uma interface simplificada do chatbot denominado Sirius. Apesar de sua aparência simples, seu algoritmo de IA reconhece padrões de escrita abreviados ou bem elaborados e está preparado para fornecer respostas que possuam relação de conteúdo e de lógica.

Quando uma determinada resposta necessita de equações, o chatbot que executa no back-end a envia no formato AMSLaTeX ou AMSTeX para a interface que é roda no front-end para que seja renderizada e exibida. Por exemplo, no exemplo da Figura 6, o seguinte código está na formatação AMSTeX:

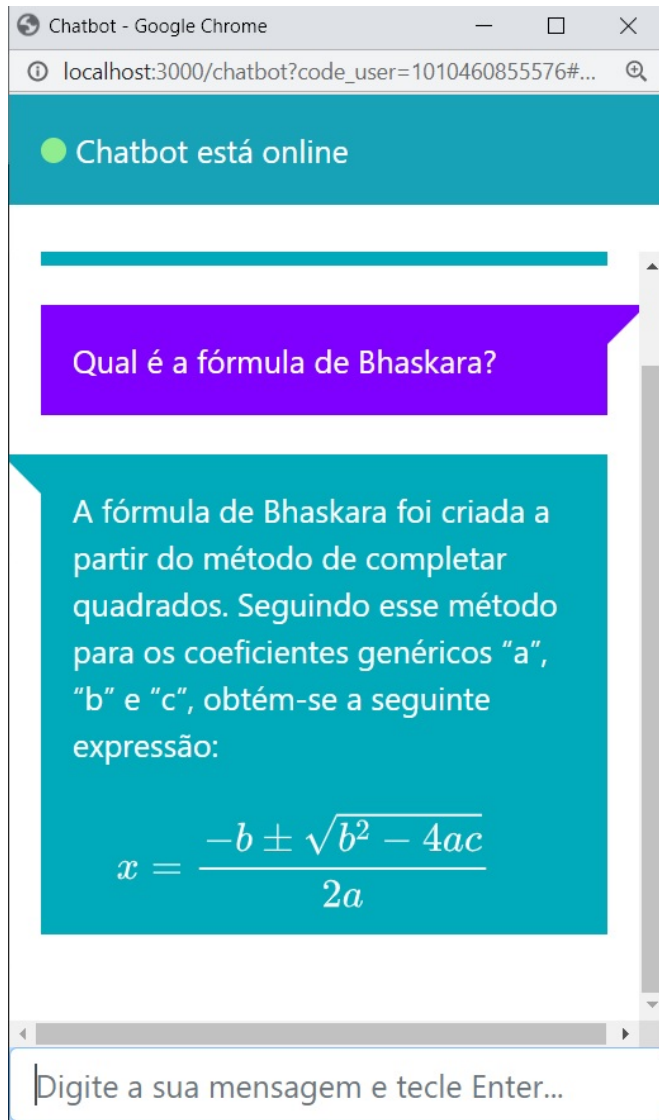
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

O mencionado código foi enviado pelo chatbot para a interface que está sendo executada no front-end (browser do cliente).

No front-end ele é renderizado e exibido no formato SVG. Esse processo permite que a imagem seja ampliada sem que haja perda da resolução na representação gráfica da equação.

OBS: Animações e simulações interativas ainda não foram implementadas.

Figura 6: Chatbot Sirius Guru.



V. CONCLUSÕES

O chatbot do Telegram favorece a formação de grupos, a comunicação entre os alunos que formam uma sala de aula ou que frequentam uma determinada matéria. O software Telegram possui muitos recursos, como interface amigável e é um dos aplicativos de troca de mensagens mais utilizados no mundo.

Por outro lado, quando existe a necessidade de uma interface que favoreça uma disciplina de matemática, química, física, dentre outras, uma interface personalizada que favoreça a exibição de equações, simulações, animações, que busque minimizar o consumo de dados do usuário, dentre outros recursos, principalmente da área de exatas, é desejável.

Além disso, o chatbot pode ficar vinte e quatro horas por

dia, sete dias na semana disponível para os alunos que tiverem interesse em consultá-lo, poupando o professor de muitas tarefas repetitivas. Proporcionando mais tempo para que o professor especialize-se, organize novos materiais, desenvolva pesquisas, dê mais atenção para cada aluno.

A utilização do ChatBot do Telegram, denominado EvaNítro, estimulou os estudantes a aprender Termoquímica de maneira mais prazerosa, visto que no bimestre de sua utilização 81% dos alunos obtiveram nota acima de 60% (nota azul) e nos dois bimestres anteriores em que o assunto Termoquímica foi abordado, somente 50% e 52% dos alunos obtiveram nota acima de 60%. Além disso, o esforço do professor em sala de aula para explicar o assunto Termoquímica foi menor com o uso do ChatBot do que nos dois últimos bimestres em que o assunto foi abordado sem utilizá-lo.

Desse modo, percebe-se que com essa nova geração de alunos é importante que o professor use as tecnologias atuais para que o aprendizado expanda além dos espaços da sala de aula.

REFERÊNCIAS

- [1] Business Insider's premium research service. *THE MESSAGING APPS REPORT: Messaging apps are now bigger than social networks*. Acesso em 30 de Setembro de 2020, em: <https://www.businessinsider.com/the-messaging-app-report-2015-11>.
- [2] DOT Digital Group *As gerações e suas formas de aprender*. Acesso em 30 de Agosto de 2018, em: <https://dotgroup.com.br/>.
- [3] G. Molnár, Z. Szuts, "The Role of Chatbots in Formal Education", *IEEE 16th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY)*, pp. 197-201, September 13-15, Serbia, 2018.
- [4] R. Sandu, "A Study to Analyse Economic Benefits of Cloud-Based Open Source Learning for Australian Higher Education Sector", *1st International Conference on Business and Ethics (ICSBE)*, pp.9-12, 20-22 November, Sydney Australia, 2017 .
- [5] Does The Evolution Of Chatbots Include Replacing Humans? *Forbes - Oct 16, 2018, 06:00am EDT*. Acesso em 10 de Setembro de 2020, em: <https://www.forbes.com/sites/forbesagencycouncil/2018/10/16/does-the-evolution-of-chatbots-include-replacing-humans/?sh=17648d0f459b>.
- [6] N. Sandu, E. Gide, "Adoption of AI-Chatbots to Enhance Student Learning Experience in Higher Education in India", *18th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (IThET)*, 26-27 September, Magdeburg, Germany, 2019.
- [7] Md, Kowsher, M. N. Huda, F. S. Tithi, M.M. Moheuddin, M. A. Alam, M. G. Rosul, "Doly: Bengali Chatbot for Bengali Education", *1st International Conference on Advances in Science, Engineering and Robotics Technology 2019 (ICASERT 2019)*, 3-5 May, Dhaka, Bangladesh, 2019.