

Chatbots no Apoio à Educação Superior: revisão de literatura

Ana Clara Silva de Sousa, Rafael Lipert Fecchio, Ana Grasielle Dionísio Corrêa

Faculdade de Computação e Informática (FCI)
Universidade Presbiteriana Mackenzie — São Paulo — SP — Brasil

ss.anaclara@outlook.com, rafael fecchio@outlook.com,
ana.correa@mackenzie.br

Abstract: A chatbot is a smart replication software of human conversation, orchestrated by Artificial Intelligence in the areas of Machine Learning and Natural Language Understanding. By being versatile applications, it can be used in many different areas: services provision, e-commerce, and education. Precisely on the higher education field is where this article is focused on, with the main goal to define how chatbots have been applied in universities between the years of 2011 to 2021. In this research, it has been found out that chatbots in higher education has the main function of answering FAQs, with the target audience focused on students, and that the use of these applications in this context is on expansion.

Resumo: Um chatbot é um software de replicação inteligente de comunicação humana, orquestrado pela Inteligência Artificial em campos de Machine Learning e Processamento de Linguagem Natural. São aplicações versáteis, o que figura seu uso em inúmeras e distintas áreas, tais como: prestação de serviços, comércio e educação, tema deste trabalho. Precisamente no campo da educação superior reside o foco deste artigo, onde o objetivo da presente revisão de literatura é definir como os chatbots têm sido aplicados dentro das universidades entre os anos de 2011 e 2021. Descobriu-se que nesta área, os chatbots são utilizados majoritariamente respondendo FAQs, com público-alvo focado aos estudantes, e que esta tendência está em expansão.

1. Introdução

Um chatbot, bot ou assistente virtual é um software de replicação inteligente de comunicação humana responsável por simular diálogos em linguagem natural com o usuário de forma automatizada e personalizada [Júnior e Carvalho, 2018]. A versatilidade de aplicações dessa natureza, definida por traços como: entender diferentes idiomas, captar o sentimento presente no tom da fala do usuário, endereçar requisições complexas etc., resulta em sua aplicabilidade em numerosas e distintas áreas onde a tecnologia é usada visando obter recursos de transformação digital, tais como: modernização de processos em desuso, otimização de tempo etc. Esses aspectos podem ser comprovados através das variadas aplicações dos chatbots no contexto cotidiano atualmente: ajudante de compras em e-commerce, assistente virtual de aplicativos bancários, auxiliar pessoal multifuncional em dispositivos móveis de uso individual ou em dispositivos IoT, entre outros. [Júnior e Carvalho, 2018], [Aquino e Adaniya, 2018].

A pluralidade dos chatbots possibilita figurar o uso desta tecnologia, além das áreas já citadas, no âmbito educacional. Segundo o levantamento de dados realizado por Kuyven et.al [2018], os principais usos de chatbots na área da educação, de forma geral, são: tutoria inteligente, autoaprendizagem e mediação de ensino. Subsequentemente,

também foi mapeado, no mesmo trabalho, que o ensino superior, tema deste trabalho, é a área de maior aplicação dos chatbots. Os benefícios notados são os de melhoria de aprendizado e de performance e engajamento em sala de aula, o que cria um cenário otimista para o uso desta tecnologia na educação superior, que por Shum et.al [2018], ainda é ínfimo em comparação ao uso em outras áreas.

É possível extrair, da análise realizada por Kuyven et. al [2018], que os chatbots no âmbito do ensino superior aparecem em posições de apoio ao graduando, e não em ensino direto do conteúdo nas universidades. Por essa razão, o objetivo deste artigo é abordar e definir, de modo aprofundado, como os chatbots têm sido aplicados no apoio à educação superior na última década, ou seja, entre 2011 e 2021. A metodologia adotada para a constituição do presente trabalho foi a de revisão de literatura; selecionada após pesquisa com palavras-chave e aplicação de critérios de inclusão e exclusão, para então realizar a leitura na íntegra dos artigos selecionados, e subsequentemente, síntese dos dados levantados para estabelecimento e discussão de resultados.

Além desta seção introdutória, o presente artigo está dividido em mais quatro capítulos: a seção 2, Referencial Teórico, trata da apresentação dos conceitos utilizados para a composição do presente trabalho. A seção 3, Metodologia, discorre sobre os métodos e passos adotados para compor a pesquisa bibliográfica, bem como as questões que a nortearam. A seção 4, Resultados e Discussões, abriga sínteses e análises de todo o levantamento realizado nos artigos selecionados, ou seja, a revisão de literatura. A seção 5, por fim, aborda as considerações finais sobre o levantamento de dados realizado acerca da temática em questão.

2. Referencial Teórico

Para conduzir o embasamento conceitual deste trabalho, dois temas que norteiam esta pesquisa foram escolhidos para síntese em referencial teórico: chatbots e chatbots na educação.

2.1 Chatbots

Chatbots, bots ou assistentes virtuais são softwares que possuem a finalidade de replicar e simular diálogos humanos em linguagem natural dentro do campo de interações humano-máquina, visando reproduzir essa conduta de modo orgânico e verossímil [Júnior e Carvalho, 2018].

Os aspectos que definem os chatbots provêm das tecnologias que orquestram o seu funcionamento: o Processamento de Linguagem Natural e o Machine Learning, braços da Inteligência Artificial, viabilizam o treinamento dos assistentes, tornando-os aptos a não só responder qualquer entrada do usuário, mas também a compreender gírias, abreviações, regionalismos etc. Isso possibilita o uso dessas aplicações em todo e qualquer contexto em que podem vir a desempenhar os papéis de facilitadores, mediadores ou realizadores de ações que seriam intermediadas por um atendente humano ou até mesmo efetuadas de modo independente e manual pelo próprio usuário, tais como: gerar segunda via de boletos, rastrear uma encomenda e efetuar compras em lojas virtuais, ou ainda atuar como assistente pessoal multifuncional em dispositivos móveis. Destarte, afirma que a função de um chatbot é substituir ou apoiar ofícios humanos, de modo prático e rápido [Aquino e Adaniya, 2018].

A primeira aplicação deste segmento a ser produzida foi a assistente virtual Eliza. Desenvolvida em 1966, possuía como finalidade simular um psicanalista em conversa com pacientes. À época, o bot funcionava com uma tecnologia simples de emitir respostas adequadas à entrada do usuário, sem necessariamente compreender e endereçar corretamente a intenção do paciente [Shum et.al, 2018].

O advento de novas tecnologias e algoritmos de Inteligência Artificial dentro do Processamento de Linguagem Natural e de Machine Learning permitiram a evolução dos chatbots a softwares mais complexos e inteligentes, funcionando por meio de árvores de decisão e extração de metadados e palavras-chave [Shum et.al, 2018]. Tal aprimoração, somada ao surgimento de tecnologias que complementam o uso dos bots, tais como análise de tom e sentimentos em falas e transformação de áudios em textos e textos em áudios, são determinantes a viabilizar a atuação dos chatbots em diversas áreas, a exemplo da área pedagógica [Aquino e Adaniya, 2018].

2.2 Chatbots na educação superior

Os chatbots possuem diversas áreas de aplicabilidade, entre elas a educação, tema deste trabalho. Um estudo realizado por Kuyven et. al [2018] aponta que dentro da área da educação, a maior área de aplicabilidade dos chatbots é no ensino superior, especificamente em cursos de graduação.

No dado contexto, os autores Yang e Evans [2019] propuseram, para averiguar a aceitação dos estudantes, três potenciais usos para bots, mapeados de acordo com necessidades observadas dentro da universidade britânica onde o estudo foi conduzido: suporte ao aprendizado de um jogo de simulação de mestrado, apoio ao processo de aprendizagem de um aplicativo educacional interno e suporte ao *helpdesk* dos estudantes universitários, respondendo perguntas frequentes. As três propostas foram bem aceitas pelo público participante da pesquisa.

Um outro estudo coordenado por Tsivitanidou e Ioannou [2020], no Chipre, com 18 participantes, realizou um levantamento de expectativas projetadas por educadores e estudantes do ensino superior quanto ao uso dos chatbots em universidades. A primeira necessidade apontada por discentes e docentes foi a existência de um assistente virtual que fosse capaz de ceder feedbacks às atividades acadêmicas, seguido de funcionalidades de tutoria e apoio ao conteúdo da graduação e por último, um bot apto a responder perguntas frequentes e comuns feitas por estudantes, as FAQs (frequently asked questions).

Por fim, um estudo indiano realizado Sandu e Gide [2019] com 47 estudantes levantou que os melhores usos que um chatbot poderia ter seriam, figurando a primeira posição com 74,5% dos votos, resolver problemas dos discentes; seguido de dois quesitos que ocupam, por empate em 68,1%, o segundo lugar das intenções: quitação de débitos com a instituição de ensino e ser um meio para obter-se respostas de qualquer natureza, devido a sua conveniência. Os últimos três tópicos da pesquisa, que consistem em receber respostas rápidas, adquirir feedback de atividades acadêmicas e tutoria aparecem com, respectivamente, 51,1 %, 48,9% e 10,6% dos votos.

Para os autores Tsivitanidou e Ioannou [2020], o uso de chatbots no apoio à educação superior ainda é demasiado ínfimo em comparação a aplicação desta tecnologia nos campos do comércio, da saúde e do setor de serviços. No entanto, os autores afirmam que esta tendência está em expansão.

Os bots são ferramentas que não somente despertam interesse no público, como também são versáteis, já que atendem, por vezes até simultaneamente, mais de uma finalidade. Visando estabelecer um cenário real e definitivo de aplicações desta tecnologia, foi feita uma revisão de literatura para mapear os usos atuais dos chatbots no apoio à educação superior. O método usado no presente trabalho será apresentado a seguir, no capítulo 3; e posteriormente seus resultados no capítulo 4.

3. Metodologia

Para configurar a revisão de literatura, o presente trabalho buscou analisar artigos científicos publicados entre os anos de 2011 e 2021 sobre o uso de chatbots na educação superior. Uma vez definido o tema, foi realizada uma busca na base de dados do Google Acadêmico com o propósito de reunir e sintetizar a literatura disponível sobre a temática em questão, em vias de se realizar um levantamento de dados com o material encontrado.

O levantamento de literatura foi realizado a partir dos seguintes passos: (1) planejamento do levantamento, que incluiu a criação das questões de pesquisa; (2) realização do levantamento na base de dados, que incluiu busca, seleção, extração e síntese dos dados; e (3) discussão sobre os dados encontrados.

Desenvolvidas após serem definidas como essenciais para definir o atual cenário do uso dos chatbots no apoio à educação superior, quatro questões nortearam a pesquisa bibliográfica: 1) Os chatbots podem atuar em universidades de forma a amenizar dificuldades e questões de estudantes e educadores? 2) Se sim, de que forma? 3) Entre estudantes e professores, qual o principal público-alvo? 4) O uso dos chatbots no apoio à educação superior está em crescimento?

Para conduzir o levantamento de dados foi realizada uma pesquisa na plataforma Google Acadêmico, pautada nos seguintes termos extratores: “*chatbot*”, “*virtual assistant*”, “*higher education*”, “*teacher*”.

Os artigos foram catalogados e selecionados a partir dos seguintes critérios de inclusão: a) abordar exclusivamente o uso de chatbots aplicados no apoio à educação superior; b) possuir o público-alvo de estudantes e/ou educadores; c) ser um estudo de desenvolvimento e/ou teste do software; d) conter as palavras-chave pré-selecionadas no resumo/abstract e/ou título; e) publicação ocorrida nos últimos dez anos, ou seja, entre 2011 e 2021. Os critérios de exclusão foram: a) artigos de revisão de literatura; b) artigos sobre chatbots cuja função é exclusivamente ensinar conteúdo; c) acesso restrito mediante pagamento; e) não estar disponível nas línguas portuguesa ou inglesa.

Foi elaborada uma planilha de análise de dados contendo os seguintes campos: título do artigo, link de acesso, ano de publicação, país de filiação do primeiro autor, número de participantes que testaram o bot, público-alvo da aplicação, finalidade e resultados obtidos.

A partir da busca na base de dados, foram encontrados 121 artigos. Todos os resumos e abstracts destas publicações foram analisados para aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Após a aplicação destes, 11 artigos foram selecionados para análise. A relação de artigos analisados está listada na Tabela 1.

Tabela 1. Artigos selecionados para análise

ID	Título	Citação	Ano
1	Jill Watson: A Virtual Teaching Assistant for Online Education	Goel e Polepeddi	2016
2	Desenvolvimento de uma aplicação chatbot para o portal do curso de Sistemas de Informação do IFMG-SJE	Alves e Costa	2019
3	Protótipo de um chatbot para auxiliar o professor na utilização de um sistema tutor inteligente Mazk	Moro et al.	2019
4	Tutor inteligente no apoio ao ensino à distância	Neves	2019
5	Chatbot como apoio a monitoria de alunos no ensino superior	Araújo	2020
6	Proposal of an Architecture for the Integration of a Chatbot with Artificial Intelligence in a Smart Campus for the Improvement of Learning	Villegas, Navarrete, Palacios-Pacheco	2020
7	A avaliação da integração de um tutor virtual em cursos a distância	Guerreiro	2021
8	Chatbots as a Tool to Scale Mentoring Processes: Individually Supporting Self-Study in Higher Education	Neumann et. al	2021
9	Helena: um chatbot para auxílio dos discentes do DECOM em trâmites universitários	Monteiro	2021
10	Implementation of a Virtual Assistant for the Academic Management of a University with the Use of Artificial Intelligence	Villegas et. al	2021

11	Processamento de linguagem natural aplicada na construção de uma agente conversacional por meio do IBM Watson Assistant	Pereira	2021
----	---	---------	------

4. Resultados e Discussões

Os artigos foram analisados buscando responder às questões definidas no capítulo 3, tidas como importantes para determinar o cenário do uso dos chatbots no apoio à educação superior: 1) Os chatbots podem atuar em universidades de forma a amenizar dificuldades e questões de estudantes e educadores? 2) Se sim, de que forma? 3) Entre estudantes e professores, qual o principal público-alvo? 4) O uso dos chatbots no apoio à educação superior está em crescimento?

Foi realizado um levantamento de dados nos 11 trabalhos, buscando trazer pontos que endossam e justificam o cenário aqui definido. Uma breve contextualização destes artigos pode ser conferida a seguir.

Jill Watson: A Virtual Teaching Assistant for Online Education, de Goel e Polepeddi [2016], foi o primeiro artigo a ser analisado na presente revisão bibliográfica, correspondendo a ID 1. A necessidade da implementação de um assistente virtual na universidade foi mapeada após a percepção dos autores sobre dúvidas repetitivas dos estudantes, tais como: busca frequente por informações de formatação de trabalhos acadêmicos, métodos adotados por professores para ministrar aulas, prazos de atividades e afins. Foi desenvolvido um chatbot testado por mais de 700 graduandos, possuindo a capacidade de auxiliar em todas as competências citadas anteriormente. O chatbot Jill Watson teve excelente aceitação pelo público que o testou, e foi efetivo em diminuir a carga de trabalho imposta aos professores, já que desempenhou papéis que antes seriam exercidos pelos docentes. No entanto, em competências utilizadas pelos autores para definir as conclusões do trabalho, tais como responder se o bot é capaz de melhorar a curva de aprendizado dos estudantes ou não, a amostragem em questão foi considerada insuficiente para determinar resultados. Dado este cenário, novas versões do bot em escala maior serão desenvolvidas para obter resultados definitivos.

O artigo de ID 2, Desenvolvimento de uma aplicação chatbot para o portal do curso Sistemas de Informação do IFMG-SJE [Alves e Costa, 2019], é o único da presente revisão de literatura a ter como público-alvo tanto docentes quanto discentes do ensino superior. Foi desenvolvido um chatbot para o portal online da universidade em questão, com o objetivo de responder FAQs; testado por 10 usuários entre professores e estudantes. A avaliação do assistente virtual foi considerada satisfatória de modo geral, porém foi pontuada a necessidade de implementação de melhorias no funcionamento do bot, a exemplo do aumento de assertividade nas respostas e da adição de novas funcionalidades, como tornar o bot apto a responder uma variedade maior de perguntas.

No artigo de ID 3, Protótipo de um chatbot para auxiliar o professor na utilização de um sistema tutor inteligente Mazk [Moro et. al, 2019], os docentes aparecem como o público-alvo dos chatbots desenvolvidos pela primeira e única vez na presente revisão bibliográfica. O objetivo foi desenvolver uma aplicação de auxílio aos educadores, tanto em construção de material didático quanto em ministrar aulas. Testado com 32 membros

do corpo docente da universidade, aproximadamente 9,3% do público testador avaliou a aplicação de forma insatisfatória, enquanto os remanescentes 90,7% consideraram a aplicação como útil e satisfatória. O público que avaliou mal a aplicação citou pontos de melhoria a serem desenvolvidos, tais como: melhor endereçamento e compreensão de entradas do usuário, aumento de acurácia e assertividade na resposta do bot, possuir um leque maior de funcionalidades e ser capaz de responder uma variedade maior de perguntas.

O artigo de ID 4, Tutor inteligente no apoio ao ensino à distância [Neves, 2019], teve como objetivo desenvolver um chatbot com funções de tutoria aos estudantes universitários; público-alvo do estudo. Após ser testado por 30 alunos, o chatbot em questão obteve bons desempenhos nas categorias em que foi analisado, entretanto, os autores esperavam que os resultados fossem considerados excelentes, e não apenas bons.

O quinto artigo a ser analisado (ID 5), Chatbot como apoio a monitoria de alunos no ensino superior [Araújo, 2020], abordou a criação de um chatbot para atender dúvidas de discentes em matérias da graduação. Para validar o desempenho do chatbot em quesitos de usabilidade e de funcionalidades com os 43 alunos que testaram a aplicação, foi desenvolvido um questionário para coletar resultados, o que definiu a conclusão do trabalho como satisfatória, porém com melhorias a serem aplicadas, tais como: melhor endereçamento e compreensão de entradas do usuário e aumento de acurácia e assertividade na resposta do bot.

O artigo de ID 6, de Villegas, Navarrete e Palacios-Pacheco, Proposal of an Architecture for the Integration of a Chatbot with Artificial Intelligence in a Smart Campus for the Improvement of Learning [2020], tratou do desenvolvimento de um chatbot a ser aplicado em um estudo de análises comparativas, em um período de 30 dias, sem o uso do chatbot e com o uso do chatbot. Contando com 24 bacharelados participando dos testes, analisados em competências de participação em sala e realização e entrega de tarefas, os índices analisados apontaram 59% de melhora na competência de participação, e 93% e 96% aumento na realização e na entrega de tarefas, respectivamente.

No sétimo artigo a ser analisado (ID 7), A avaliação da integração de um tutor virtual em cursos a distância, de Guerreiro [2021], teve como objetivo analisar a integração de um chatbot multifuncional; responsável por desempenhar funções de tutoria, responder FAQs e enviar lembretes aos estudantes. Foram aplicados, para avaliar a performance do bot em quesitos de usabilidade e de funcionalidades, dois questionários aos 114 alunos universitários de graduação que testaram a aplicação, cujos resultados indicam que os estudantes apontaram como fácil o uso dos chatbots, classificando de forma satisfatória as funções de enviar lembretes, dicas e feedbacks, além do acesso rápido à essas informações, o que contribuiu para uma melhor aprendizagem. Como pontos de melhoria a serem aplicados, os dados citam dificuldades de interação, tais como: diálogos engessados e instabilidade ao acessar a aplicação.

O artigo de ID 8, Chatbots as a Tool to Scale Mentoring Processes: Individually Supporting Self-Study in Higher Education, de Neumann et.al [2021], abordou o desenvolvimento de dois chatbots simultaneamente. Enquanto um bot exerceu o papel de mentoria, o outro possuía as finalidades de ceder feedback a tarefas e responder FAQs. Ambos os bots foram testados por mais de 700 alunos do ensino superior, público-alvo da aplicação, o que configurou a conclusão do trabalho como satisfatória; porém com

melhorias a serem implementadas. Tal diagnóstico se deu pois o público testador avaliou bem as interações com os bots, mas pontuou a necessidade de melhora de algumas funções já exercidas, tais como: melhor assertividade e personalização nas respostas, além de possuir um leque maior de perguntas a serem feitas pela própria aplicação, no caso do chatbot voltado para a monitoria e a implementação de novas funcionalidades, como poder solicitar atendimento direto com um assistente humano, no caso do chatbot do feedback a tarefas e resposta de FAQs.

No artigo de ID 9, Helena: um chatbot para auxílio dos discentes do DECOM em trâmites universitários [Monteiro, 2021], foi abordada a arquitetura, implementação e funcionamento do chatbot Helena, responsável por sanar dúvidas recorrentes em relação aos trâmites universitários e, por consequência, reduzir o número de horas gastas de funcionários da universidade respondendo e-mails de teor repetitivo. Após ser avaliada por 20 estudantes, a aplicação Helena obteve resultados plenamente satisfatórios, tanto no quesito de experiência do usuário quanto na acurácia das questões respondidas.

Tendo em comum com o artigo de ID 6 o autor principal, o artigo de ID 10, Implementation of a Virtual Assistant for the Academic Management of a University with the Use of Artificial Intelligence, de Villegas et.al [2021], foi elaborada uma aplicação visando responder FAQs de possíveis novos estudantes da instituição de ensino superior em questão, o que seria responsável por ajudar a gerir melhor as questões administrativas da faculdade; desafogando a carga de atividades de professores e funcionários de cargos gerenciais; e resultaria no ingresso de novos alunos. Após ser testado por mais de 400 usuários, devido a acurácia e a assertividade do bot, os resultados foram tidos como plenamente satisfatórios. Dado que o estudo foi realizado em apenas uma faculdade dentre cinco que a universidade possui, os autores pretendem expandir os horizontes da aplicação, integrando-a a mais faculdades, assim implementando-a de forma definitiva.

Por fim, o artigo de ID 11, Processamento de linguagem natural aplicada na construção de uma agente conversacional por meio do IBM Watson Assistant, de Pereira [2021], tratou da elaboração de um protótipo de assistente virtual apto a responder FAQs de bacharelados da universidade onde se deu o estudo. Os testes do protótipo provaram que o chatbot obteria êxito se aplicado de forma definitiva na faculdade, desde que melhorias fossem aplicadas, tais como: melhor endereçamento e compreensão de entradas do usuário, aumento de acurácia e assertividade na resposta do bot e possuir um leque maior de funcionalidades.

Análise dos dados coletados

O primeiro aspecto a ser analisado foi se os chatbots podem, ou não, atuar de forma a auxiliar estudantes e educadores em universidades. Os 11 artigos possuem, em sua construção, desenvolvimento e testes dos chatbots aplicados no contexto do ensino superior, bem como análise dos resultados e das conclusões obtidas. A síntese de tais dados pode ser vista na Tabela 2.

Tabela 2. Síntese de resultados obtidos por artigo

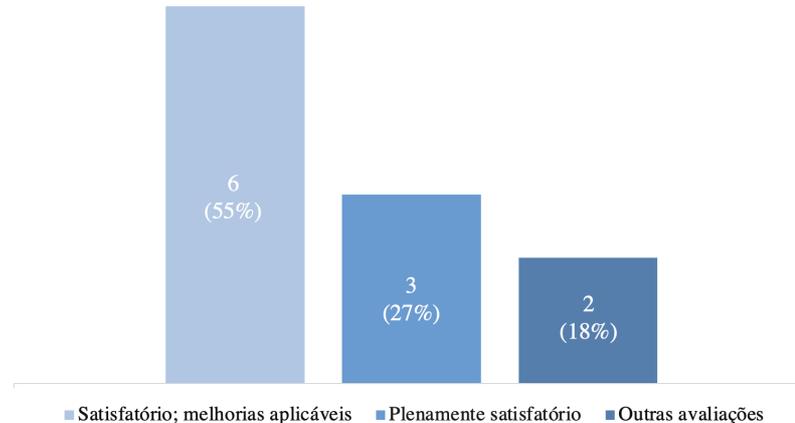
ID	Resultados obtidos
-----------	---------------------------

1	Teve excelente aceitação pelo público e atingiu o objetivo de reduzir a carga de trabalho dos professores, no entanto, a amostra foi considerada insuficiente pelos autores para determinar conclusões completas e definitivas sobre o uso dos chatbots no apoio à educação superior.
2	Resultados satisfatórios de modo geral, porém, a implementação de melhorias como aumento de assertividade das respostas do bot e adição de novas funcionalidades para melhor atender o público foram sugeridas.
3	Resultados majoritariamente satisfatórios. O público que avaliou mal citou como pontos de melhoria os seguintes itens: melhor endereçamento e compreensão de entradas do usuário, aumento de acurácia e assertividade na resposta do bot, possuir um leque maior de funcionalidades e ser capaz de responder uma variedade maior de perguntas.
4	O público avaliou a aplicação como boa, no entanto, os autores esperavam avaliações como "excelente" ou mais.
5	Resultados satisfatórios, com melhorias a serem aplicadas, como: melhor endereçamento e compreensão de entradas do usuário, aumento de acurácia e assertividade na resposta do bot.
6	Resultados plenamente satisfatórios.
7	Bom desempenho de modo geral, no entanto, dificuldades de interação e acesso foram citadas como pontos negativos; sugeridos melhorias em trabalhos futuros.
8	Resultados satisfatórios de modo geral, porém, a implementação de melhorias como aumento de assertividade das respostas do bot e adição de novas funcionalidades para melhor atender o público foram sugeridas.
9	Resultados plenamente satisfatórios.
10	Resultados plenamente satisfatórios.
11	Foi testado apenas um protótipo, que teve boa avaliação, mas, melhorias (melhor endereçamento e compreensão de entradas do usuário, aumento de acurácia e assertividade nas respostas do bot, aplicação de leque maior de

respostas a novas perguntas) foram sugeridas para implementação definitiva do bot.

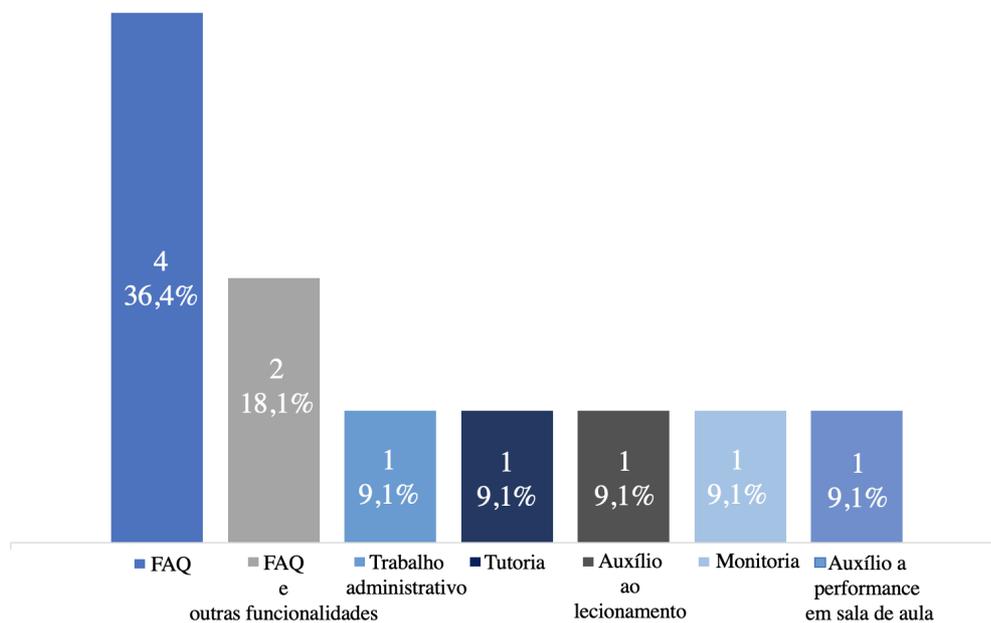
A Tabela 2 reflete dados positivos quanto ao uso de chatbots no apoio à educação superior, o que permite afirmar quanto a efetividade dos bots nessa área. No entanto, em complemento aos resultados satisfatórios, nos artigos 2, 3, 5, 7, 8 e 11, foi descrito que novas melhorias e correções podem ser aplicadas para elevar a qualidade de performance do bot e, por consequência, o grau de satisfação do usuário final. Os principais pontos de melhoria listados nos seis artigos foram: melhor endereçamento e compreensão de entradas do usuário, aumento de acurácia e assertividade na resposta do bot, implementação de um leque maior de funcionalidades, elevar a capacidade de responder a uma variedade maior de perguntas e maior personalização e humanização dos diálogos. Apenas três artigos, 6, 9 e 10, obtiveram resultados plenamente satisfatórios, sem necessidade de melhorias e/ou correções. O artigo 1, apesar da obtenção de resultados positivos, foi considerado por seus autores como uma amostragem de tamanho insatisfatório para se gerar resultados conclusivos. O artigo 4, em todas as competências em que foi submetido a análise obteve bons resultados; no entanto, as expectativas dos autores não foram correspondidas quanto à aceitação do público ao bot e da performance dele. O gráfico a seguir [Gráfico 1] estabelece um panorama geral da avaliação dos assistentes virtuais.

Gráfico 1. Desempenho dos chatbots



Posteriormente, foi realizado um segundo levantamento de dados, visando mapear as principais finalidades dos chatbots no apoio à educação superior. O resultado desse mapeamento pode ser conferido no Gráfico 2.

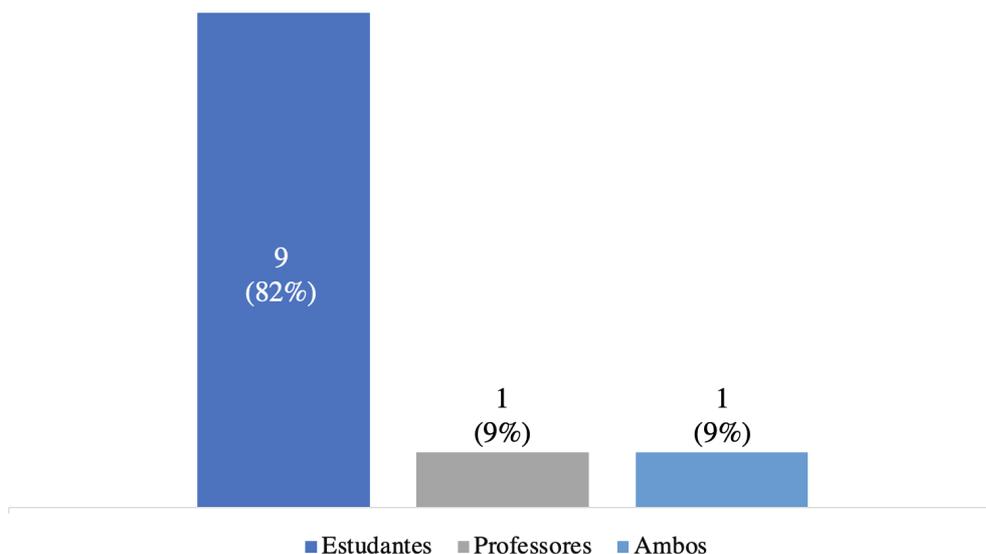
Gráfico 2. Funcionalidades dos chatbots



O gráfico anterior estabelece a principal função dos assistentes virtuais como a de responder perguntas frequentes e comuns, as chamadas FAQs, com 36,4% do total. O uso das FAQs é o mais frequente a ser utilizado não apenas de maneira única, mas também associado a alguma outra função, conforme o que pode ser verificado no segundo item com a maior porcentagem no gráfico: FAQ e outras funcionalidades, com 18,1% do total. Os artigos com bots cuja função exclusiva é atuar respondendo perguntas frequentes são os de número 1, 2, 9 e 11, enquanto os trabalhos com desenvolvimento de FAQs associados a alguma outra função são os de número 7 e 8. No artigo 7, os outros usos associados são os de tutoria e o de enviar lembretes aos usuários, enquanto no artigo 8, as outras funções são as de monitoria e o feedback de tarefas. As outras aplicações notadas são os de auxílio a performance em sala de aula, no artigo 6, o que inclui os usos de: participação em sala de aula e entrega de atividades acadêmicas, monitoria no artigo 5, tutoria no artigo 4, auxílio ao lecionamento no artigo 3 e trabalho administrativo, no artigo 10, o que inclui construção de material didático e apoio ao ministramento de aulas; sendo cada um representado por 9,1% do total.

Uma vez levantadas as principais funções designadas a chatbots no apoio à educação superior, buscou-se estabelecer o público-alvo [Gráfico 3] cujas aplicações foram desenvolvidas para atender.

Gráfico 3. Público-alvo dos chatbots

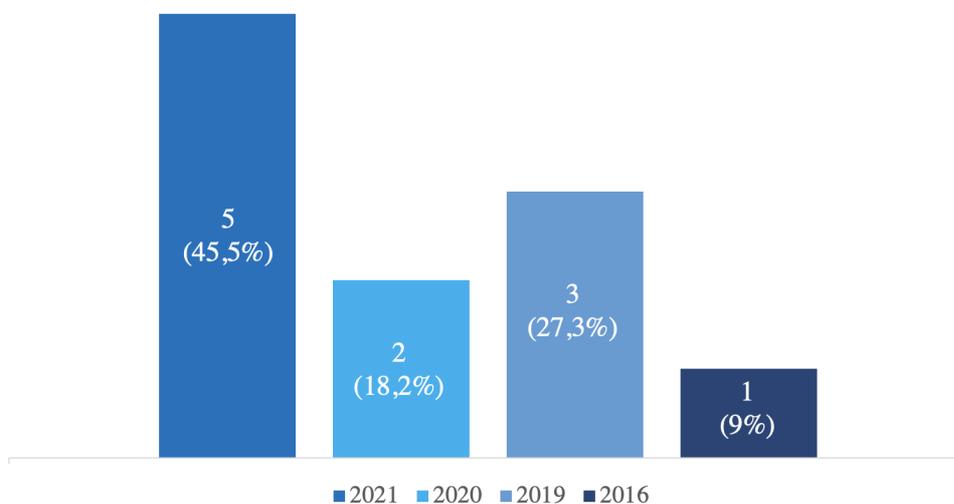


O gráfico apresentado anteriormente indica o principal público-alvo das aplicações como os estudantes, representando 82% do total, o que inclui 9 artigos analisados: 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11. Os artigos remanescentes, 3 e 2, tratam de, respectivamente, professores e ambos os grupos (docentes e discentes) como público.

Nota-se, em complemento aos dados já apresentados sobre público-alvo, que 100% dos artigos examinados abordam aplicações atuantes em cursos do grau de bacharelado. Nenhuma das aplicações abordou cursos de mestrado, doutorado ou alguma pós-graduação de outra natureza.

O último levantamento de dados buscou analisar se o uso dos chatbots está, ou não, em expansão. Tal análise foi pautada sob o ano de publicação de cada artigo, e concatenada no Gráfico 4.

Gráfico 4. Artigos publicados por ano



A análise de público-alvo aponta um expressivo aumento de publicações pautadas na temática em questão, ou seja, no campo de chatbots no apoio à educação superior, inserido no contexto atual: o ano de 2021 concentra 45,5% das publicações analisadas (7, 8, 9, 10 e 11). Com esta análise define-se um cenário onde o uso dos assistentes virtuais no âmbito universitário está, atualmente, em expansão.

5. Considerações Finais

Este trabalho apresentou uma revisão de literatura sobre o uso dos chatbots no apoio à educação superior, contemplando o período de 2011 a 2021, ou seja, a última década; dentro da base de dados do Google Acadêmico. Na busca inicial 121 publicações foram encontradas, no entanto, após critérios de inclusão e exclusão, apenas 11 trabalhos foram selecionados para compor a presente revisão.

As quatro perguntas desenvolvidas para nortear a pesquisa bibliográfica (1ª Os chatbots podem atuar em universidades de forma a amenizar dificuldades e questões de estudantes e educadores? 2ª Se sim, de que forma? 3ª Entre estudantes e professores, qual o principal público-alvo? 4ª O uso dos chatbots no apoio à educação superior está em crescimento?) foram estabelecidas de forma a se propor um levantamento de pontos de importância imprescindível para definir o cenário dos chatbots no apoio à educação superior.

Para responder a primeira questão, em vias de se esclarecer se chatbots podem, ou não, atuar em universidades para amenizar dificuldades e questões de estudantes e educadores, foi realizado um mapeamento para definir a satisfação do público testador das aplicações desenvolvidas nos 11 artigos analisados. Na totalidade destes, a avaliação que prevaleceu foi "satisfatório; melhorias aplicáveis", representando 55% dos resultados. Este dado permite estabelecer que a performance dos bots em apoio à educação superior é razoável, porém, deve ser incrementada e melhorada. Desta forma, estabelece-se que sim, chatbots podem atuar no apoio à educação superior, desde que os modelos sejam mais maduros e completos em questões de funcionalidades e questões de experiência do usuário.

A segunda questão foi estipulada em vias de se levantar a maneira que os chatbots têm sido utilizados no ensino superior. O uso predominante foi o de respostas à FAQs, (frequently asked questions) tanto de forma a ser a única função do bot, com 36,4% do total, quanto associada a algum, ou alguns, usos secundários, com 18,1% do total. Somando estes índices, 54,5% dos artigos analisados abordam chatbots que desenvolveram, de modo singular ou não, aplicações com respostas à FAQs.

À terceira questão indica-se que a prevalência de público-alvo reside nos estudantes, representando 82% do total. Apenas um dos chatbots abordados nos artigos teve como foco único e exclusivo os professores universitários. Neste trabalho, de ID 7, o bot foi classificado dentro da avaliação "satisfatório; melhorias aplicáveis" e por este motivo, na resposta da primeira questão quanto a provar a efetividade dos chatbots no apoio ao ensino superior, não se criou perfis distintos para definir resultados individuais para os públicos-alvo aqui abordados, uma vez que seus resultados são homogêneos. Inclui-se ainda o adendo de que 100% das publicações analisadas tiveram como foco os estudantes de graduações regulares, e não pós-graduações.

À quarta e última questão, por meio de análise de datas das publicações selecionadas, afirma-se que o uso dos chatbots no apoio à educação superior encontra-se em expansão. 45,5% dos trabalhos analisados são oriundos do ano de escrita e publicação do presente trabalho, 2021, o índice mais populoso entre as datas analisadas. Deste dado, extrai-se a informação de que o tema em questão nunca possuiu tamanha relevância como possui agora.

Em suma, o presente trabalho apresenta não apenas uma revisão de literatura quanto ao uso dos chatbots no apoio à educação superior, mas também define um cenário onde a efetividade desta tecnologia é comprovada e está em alta, com o uso mais frequente definido como o de responder FAQs, com o foco de público-alvo em estudantes, ou futuros estudantes, matriculados em cursos de bacharel.

Como perspectivas futuras, além da esperança de que este projeto seja valioso para quem busca informações sobre o uso de chatbots no apoio à educação superior, esperamos ver, um dia, um chatbot operando dentro da Universidade Presbiteriana Mackenzie, lar dos orientandos e da orientadora, que possibilitou este trabalho.

Referências

- ALVES, Thiago Aparecido do Carmo; COSTA, William Amaral. Desenvolvimento de uma aplicação chatbot para o portal do curso Sistemas de Informação do IMFG-SJE. 2019.
- AQUINO, Victor Hugo Oliveira de; ADANIYA, Mario Henrique Akihiko da Costa. Desenvolvimento e aplicações de Chatbot. Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa, v. 34, n. esp., p. 56-68, 2018.
- ARAÚJO, Anderson Soriano de. Chatbot como apoio a monitoria de alunos no ensino superior. 2020.
- GOEL, Ashok K.; POLEPEDDI, Lalith. Jill Watson: A virtual teaching assistant for online education. Georgia Institute of Technology, 2016.
- GUERREIRO, Aníbal. A avaliação da integração de um tutor virtual em cursos a distância. 2021.
- JÚNIOR, Ciro Ferreira de Carvalho; CARVALHO, Kely Rejane Souza dos Anjos de. Chatbot: uma visão geral sobre aplicações inteligentes. Revista Sítio Novo, v. 2, n. 2, p. 68-84, 2018.
- KUYVEN, Neiva Larisane et al. Chatbots na educação: uma Revisão Sistemática da Literatura. RENOTE, v. 16, n. 1, 2018.
- MONTEIRO, Guilherme Souza. Helena: um chatbot para auxílio dos discentes do DECOM em trâmites universitários. 2021.
- MORO, Francielli Freitas et al. Protótipo de um chatbot para auxiliar o professor na utilização de um sistema tutor inteligente Mazk. 2019.
- NEUMANN, Alexander Tobias et al. Chatbots as a Tool to Scale Mentoring Processes: Individually Supporting Self-Study in Higher Education. Frontiers in Artificial Intelligence, v. 4, p. 64, 2021.
- NEVES, Luís Filipe Lemos das. Tutor inteligente no apoio ao ensino à distância. 2019. Tese de Doutorado.

- PEREIRA, Jeanluca Fernandes. Processamento de linguagem natural aplicada na construção de uma agente conversacional por meio do IBM Watson Assistant.
- SANDU, Nitirajsinh; GIDE, Ergun. Adoption of AI-Chatbots to enhance student learning experience in higher education in India. In: 2019 18th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET). IEEE, 2019. p. 1-5.
- SHUM, Heung-Yeung et al. Challenges and opportunities with social chatbots. arXiv preprint arXiv:1801.01957, 2018.
- TSIVITANIDOU, Olia; IOANNOU, Andri. Users' Needs Assessment for Chatbots' Use in Higher Education. In: Central European Conference on Information and Intelligent Systems. Faculty of Organization and Informatics Varazdin, 2020. p. 55-62.
- VILLEGAS-CH, William; ARIAS-NAVARRETE, Adrián; PALACIOS-PACHECO, Xavier. Proposal of an Architecture for the Integration of a Chatbot with Artificial Intelligence in a Smart Campus for the Improvement of Learning. Sustainability, v. 12, n. 4, p. 1500, 2020.
- VILLEGAS-CH, William et al. Implementation of a Virtual Assistant for the Academic Management of a University with the Use of Artificial Intelligence. Future Internet, v. 13, n. 4, p. 97, 2021.
- YANG, Shanshan; EVANS, Chris. Opportunities and challenges in using AI chatbots in higher education. In: Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Education and E-Learning. 2019. p. 79-83.