

BIABOT- Um agente tutor com expressão de emoções para suporte online em ambientes virtuais de aprendizagem.

Melkianne Mendes Silva

Universidade Estadual do Maranhão
São Luís, MA Brasil
melkianne@gmail.com

Luís Carlos Costa Fonseca

Universidade Estadual do Maranhão
São Luís, MA, Brasil
luiscarlos@uema.br

Reinaldo de Jesus da Silva

Universidade Estadual do Maranhão
São Luís, MA, Brasil
reinaldo@uema.br

RESUMO

Chatterbot é um programa de computador que tenta simular um ser humano na conversação com as pessoas. Esta pesquisa tem como objetivo propor um *Chatterbot* de suporte virtual que expresse emoções para auxiliar discentes e docentes na utilização da turma virtual do Sistema acadêmico implantado na Universidade Estadual do Maranhão. A metodologia utilizada é de caráter exploratório cujo desenvolvimento está baseado na modelagem de uma ferramenta utilizando técnicas de inteligência artificial. O presente trabalho abrange revisão de literatura e implementação da ferramenta Biabot, que servirá como suporte aos usuários que utilizam o ambiente virtual de aprendizagem. Este sistema utiliza expressão de emoções, o que torna a conversação mais realística, melhorando a interação entre sistema e usuário. Por fim, ressaltamos que o BiaBot é o único sistema de suporte online para o sistema acadêmico da Universidade Estadual do Maranhão, o que aponta um dos aspectos inovadores deste trabalho.

Palavras Chaves: *Inteligência Artificial; Chatterbot; AVA; Computação Afetiva.*

INTRODUÇÃO

Um *chatterbot* é um programa que procura simular uma conversação com o intuito de levar o interlocutor a pensar que está falando com outro ser humano. Essa possibilidade de se dar a uma máquina habilidade para interagir com o ser humano através de uma compreensão e simulação do seu comportamento, tem sido, há muito tempo, alvo de pesquisas na área de Inteligência Artificial. Nesse contexto, foram surgindo ao longo dos anos diversas categorias de *chatterbots* que são utilizados na internet como: comerciais, entretenimento, FAQs, de busca, educacionais, entre outros [4].

Os primeiros *chatterbots* construídos tinham como finalidade fazer uma imitação perfeita de um ser humano conversando, de forma que não fosse possível ao usuário do computador distinguir quando estava interagindo (via teclado) com um computador ou outro homem. Alan Turing modelou esse cenário quando propõe em seu artigo “Can machines think” um teste, o Jogo da Imitação,

também conhecido como o “Teste de Turing”, cujo objetivo era determinar se uma máquina pode pensar. Turing [1], sugeriu que, qualquer máquina que pudesse imitar um ser humano durante uma conversa deve ser considerada inteligente.

Chatterbots por sua vez, têm como ferramenta a comunicação em linguagem natural, com usuários a fim de ajudá-los de alguma forma. Durante o diálogo os usuários têm a impressão de estarem conversando com uma pessoa e não com um programa de computador. Os *bots* estão se tornando customizáveis a ponto de atender necessidades bem particulares, tais como auxiliar no aprendizado de um novo idioma, orientar o usuário durante a navegação em determinada página na internet e esclarecer dúvidas quanto a serviços oferecidos por uma empresa. Embora a interface desses agentes tenha chegado a um nível mais amigável na relação com o usuário, incluindo, por exemplo, avatares, a construção de sua base de conhecimento ainda oferece grandes desafios e demanda muito trabalho manual [6].

Para que haja uma comunicação entre humano e máquina é necessário um tratamento da linguagem natural para que os modelos computacionais sejam capazes de realizar tarefas que dependem de informações expressas em alguma linguagem natural. Atualmente são utilizadas técnicas que oferecem subsídios sintáticos, semânticos e fonológicos próprios para tratar as sentenças propostas pelos usuários, e então, permitir que o agente possa utilizar sua base de conhecimento para gerar as respostas adequadas, [6].

A crescente quantidade de dados na internet está cada vez mais permitindo a utilização de sistemas com habilidades cognitivas, buscando interconexões e estruturas de dados e algoritmos para manipular dados não estruturados. Os sistemas cognitivos com inteligência artificial (IA), possuem capacidade de autoaprendizado, com isso são mais adequados para análise e proposta de soluções adaptativas do que os softwares tradicionais. Portanto, a computação cognitiva objetiva solucionar problemas de alta complexidade que se caracterizam pela dubiedade e imprecisão, o que seria facilmente elucidado pela mente humana, [7].

Em 2010, a IBM lançou no mercado uma plataforma de serviços cognitivos para negócios, conhecida como

Watson. Com o avanço da tecnologia, a computação cognitiva passa a ser integrada a sistemas que podem aprender em larga escala e ajudar a sociedade em uma série de finalidades, desde o atendimento a clientes até ao combate a doenças graves, essa solução também é chamada de inteligência artificial.

Nas aplicações de Computação Cognitiva (CC) em educação, pode-se imaginar a interação assíncrona e síncrona entre alunos, professores e tutores, que se realiza através de ferramentas que variam de acordo com cada ambiente. Os ambientes, em sua maioria, apresentam modelo básico, no qual as estruturas das páginas já estão definidas, e um conjunto adicional de recursos que pode ser acrescentado a estrutura do curso.

Com isto surge a motivação desta pesquisa que parte da problemática de, como auxiliar docentes e discentes na utilização da turma virtual do AVA? Com isso, buscam-se alternativas que minimizem a dificuldade de interação desta categoria de ferramentas, centrando o desenvolvimento no usuário e na linguagem que ele utiliza. Desta forma, a ferramenta BiaBot é proposta no intuito de atender a necessidades de: como acessar, realizar consulta e navegar na turma virtual, dos usuários que utilizam o sistema Acadêmico implantado pela Universidade Estadual do Maranhão

AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Um AVA é um espaço online que permite a interação assíncrona e síncrona entre alunos, professores e tutores, que se realiza através de ferramentas que variam de acordo com cada ambiente. Os ambientes, em sua maioria, apresentam modelo básico, no qual as estruturas das páginas já estão definidas, e um conjunto adicional de recursos que pode ser acrescentado a estrutura do curso.

Os recursos desses ambientes digitais de aprendizagem são basicamente os mesmos existentes na Internet (correio, fórum, bate-papo, conferência, banco de recursos, e outros), com a vantagem de propiciarem a gestão da informação segundo critérios preestabelecidos de organização, definidos de acordo com as características de cada software. Estes possuem bancos de informações 26 representados em diferentes mídias (textos, imagens, vídeos, hipertextos) e interligados com conexões constituídas por links internos ou externos ao sistema.

Para [18], os AVAs buscam oferecer suportes de atividades mediados pelas tecnologias de informação e comunicação (TICs). Eles oferecem suporte e gestão à sala de aula virtual, integrando diversas tecnologias. Uma característica comum em ambientes computacionais, utilizados no contexto educacional, é a capacidade de coletar e armazenar uma grande quantidade de dados sobre os estudantes.

Ambientes virtuais de aprendizagem podem ser potencializados com técnicas de inteligência artificial, utilizando sistemas tutores inteligentes, em que os mesmos não são visíveis para o usuário, mas podem auxiliar bastante no processo de ensino aprendizagem, [8].

CHATTERBOTS

Trata-se de um programa de computador que seja capaz de simular um ser humano na conversação, o mesmo tem como objetivo responder perguntas realizadas de tal forma, que as pessoas que estejam interagindo não percebam que estão conversando com um programa de computador. Podem ser instalados em sites, apps proprietários e aplicativos populares [14].

Os *Chatterbots* vem sendo muito utilizados no mercado, pois são facilitadores no atendimento virtual, assumem o papel do ser humano em atividades tais como as de suporte ao consumidor e realizam marketing na web, na educação a distância, auxiliam no desenvolvimento intelectual e no aprendizado do aluno, no entretenimento, buscam divertir o usuário geralmente simulando “vida artificial”, [5]. Os *Chatterbots* utilizam interface de conversação via *chat*, onde a máquina é capaz de responder rapidamente o cliente, essa interação pode ser melhorada continuamente, em casos empresariais, há uma redução de custos no serviço de atendimento ao cliente (SAC), [15].

COMPUTAÇÃO AFETIVA

Na Computação Afetiva, estuda-se como os computadores podem reconhecer, modelar e responder às emoções humanas (dentre outros aspectos) e, dessa forma, como podem expressá-las através de uma interface e interação computacional [13]. Acredita-se que permitindo que agentes artificiais expressem e compreendam fisiológica e verbalmente uma emoção e/ ou personalidade, em uma interação humano-computador, é possível induzir e despertar emoções em humanos. O principal objetivo de se promover esse interfaceamento afetivo é contribuir para o aumento da coerência, consistência, predicabilidade e credibilidade das reações e respostas computacionais providas durante a interação humana via interface humano-computador, [2]

A computação afetiva pode auxiliar na solução para os grandes desafios em educação fornecendo métodos, técnicas e tecnologias que permitam desenvolver programas que provenham assistência individualizada e inteligente ao aluno, proporcionando uma maior interação social. Os *chattebots* são um ótimo recurso a ser empregado como ferramenta de apoio a aprendizagem no ensino à distância, uma vez que são capazes de trazer características psicológicas humanas para o ambiente de aula virtual, tal como existem no real, através da computação afetiva [9].

O termo “emoção”, é popularmente utilizado para muitos fenômenos de ordem afetiva, esses fenômenos devem ser denominados pelo termo genérico “estado afetivo”, pois o mesmo pode ser visto como um termo mais abrangente, o qual inclui outros estados além das emoções, como por exemplo, o humor [16]. Emoções e humor são dois tipos principais de estados afetivos, que são levados em consideração em ambientes educacionais, [8].

O humor é considerado um outro estado afetivo. Segundo [8].apoud [16], o humor é um estado afetivo difuso, pois

consiste em mudanças no sentimento subjetivo, possui baixa intensidade, mas longa duração, e não tem causa aparente. Alguns exemplos de humor são: irritado, deprimido, chateado e nervoso.

De acordo com [8], os cientistas ainda não conseguiram diferenciar emoções de outros estados afetivos, entretanto, não existe uma definição única e clara para emoção. A emoção, a qual tem sido bem estudada, é diferenciada dos outros estados afetivos através de algumas de suas características, tais como resposta breve, resultado de avaliação de um evento entre outros, como explicado previamente.

A seguir, veremos o modelo de emoção OCC, bastante usado na computação afetiva para o reconhecimento de emoções do usuário e para a implementação de emoções em máquinas.

MODELO OCC

O modelo OCC foi proposto por Ortony, Clore e Collins (1988), [3], e explica a origem de 22 tipos de emoções descrevendo os processos cognitivos que ativam cada um deles. Por exemplo, a esperança surge quando uma pessoa desenvolve a expectativa de que algum evento bom acontecerá no futuro. Este modelo é chamado de OCC devido às letras iniciais dos sobrenomes dos autores.

O modelo OCC assume que as emoções podem surgir a partir da avaliação de três aspectos do mundo: eventos, agentes e objetos. Eventos, são a maneira pela qual as pessoas percebem as coisas que acontecem. Agentes, podem ser pessoas, animais, objetos inanimados ou abstrações como instituições. Objetos são coisas vistas como objetos inanimados. Há três tipos de estruturas de valores que fundamentam as percepções de bom ou ruim: objetivos, padrões ou atitudes. Os eventos são avaliados de acordo com a sua desejabilidade, ou seja, se eles promovem ou impedem os objetivos e preferências de alguém. As ações de um agente são avaliadas de acordo com a sua obediência a normas e padrões morais, sociais e comportamentais. Finalmente, objetos são avaliados como atraentes de acordo com a compatibilidade de seus atributos aos gostos de alguém [8].

Segundo o modelo OCC, as emoções alegria e tristeza surgem quando uma pessoa foca na desejabilidade de um evento de acordo com os seus objetivos. O modelo OCC define que alegria ocorre quando uma pessoa está agradada com um evento desejável e tristeza quando está desagradada com o evento indesejável. Por exemplo, para um aluno que tem como objetivo agradar ao professor e aos seus pais, obter uma boa nota é um evento desejável e irá, provavelmente, disparar a emoção alegria. As emoções satisfação e frustração surgem quando uma pessoa tem a confirmação da realização (satisfação) ou confirmação de não realização (frustração) de um evento desejável que esperava que pudesse se realizar. As emoções gratidão e raiva são disparadas quando uma pessoa avalia as ações de outra em relação à interferência na realização de seus objetivos. Uma pessoa possui gratidão em relação a outra

quando avalia que a ação da outra pessoa foi boa e teve consequência positiva para si. Raiva surge quando a ação de alguém é avaliada como censurável e tendo ainda uma consequência negativa para si. Se a ação avaliada é a própria ação, emoções como vergonha ou orgulho podem ser disparadas. Orgulho surge quando uma pessoa aprova sua própria ação e vergonha caso contrário [2].

A ativação da emoção depende da percepção do mundo de uma pessoa – sua interpretação. Se uma emoção de tristeza é uma reação a um evento indesejável, esse evento deve ser interpretado como indesejável.

Os autores desse modelo, acreditam que uma vez implementado em máquina, pode-se ajudar a entender quais emoções as pessoas experimentam sob quais condições. Para [3], não é o objetivo deste modelo implementar máquinas com emoções, mas prever e explicar cognições humanas. Já [13], acredita que o modelo OCC pode ser usado para síntese de emoções. Este modelo é então usado para reconhecimento de emoções do usuário em ambientes computacionais e para implementar emoções em máquinas.

TRABALHOS CORRELATOS

Andrade [19], propôs um *chatbot* educacional para uso em dispositivos móveis com conhecimentos sobre internet, intitulado Mobile bot. O funcionamento do sistema ocorre basicamente da seguinte maneira: um texto é inserido no campo de pergunta, a qual é dividida em *tokens*, em seguida é submetido a avaliação, de acordo com as informações provenientes do banco de dados. Os resultados detectados pela pesquisa com a avaliação dos índices apontam que a metodologia de construção da base de conhecimento proporcionou certa abrangência no conhecimento acerca das respostas dos usuários.

[10], apresenta um *chatbot* agregado a um sistema tutor inteligente capaz de expressar emoções como: tristeza, alegria, surpresa, indignação, expectativa, atenção e dúvida em suas feições. A *chatbot* Doris, foi desenvolvida a partir de um agente pedagógico já existente Doris, cuja finalidade era fazer com que o agente se comunicasse utilizando linguagem natural. O objetivo principal da pesquisa é tornar a interação do estudante com os agentes, similar a interação que seria com um professor que estivesse *online*, facilitando a aprendizagem.

[20], propõem o desenvolvimento de um *chatbot* para auxiliar estudantes no ensino de Espanhol como língua estrangeira, o *bot* proposto deve ter uma capacidade rudimentar de responder as perguntas realizadas pelos usuários.

[12], propõe a criação de um *chatbot* de perguntas e respostas cujo objetivo é apoio no processo de ensino-aprendizagem da disciplina “Construção de algoritmos”. A ideia central é uma metodologia que possa proporcionar aos alunos um ambiente de aprendizagem extraclasse divertido e desafiador. Para essa pesquisa, foi utilizado como ambiente o aplicativo telegram, por ser um aplicativo popular e oferecer uma *application programming interface*

(API) pública e apropriada para o desenvolvimento de bots.

O trabalho desenvolvido por [11], denominado “Geração de perguntas e respostas para a base de conhecimento de um *chatterbot* educacional” apresenta um *chatterbot* capaz de responder perguntas e respostas sobre língua portuguesa sobre um texto da educação básica. O ChatterEDU, como foi denominado, recebe como entrada um texto com conhecimentos da educação básica. O texto de entrada passa por um processamento onde são obtidos o papel semântico e a classificação morfossintática de cada palavra. A partir das sentenças de entrada são geradas perguntas e respostas, as quais são gravadas na base de conhecimento.

Assim, a utilização de um sistema de *chatterbot* para auxílio a docentes e discente em um ambiente virtual de aprendizagem (AVA). A utilização correta do AVA, ainda é um obstáculo a ser superado, pois alguns alunos e professores não sabem localizar objetos dentro dos fóruns. Dessa forma, este trabalho propõe um sistema computacional baseado em inteligência artificial e computação afetiva para dar suporte aos usuários que ainda encontram dificuldades na utilização de AVA's.

O trabalho proposto deve ser capaz de expressar emoções em cada interação com o usuário, além de sanar algumas dúvidas quanto a utilização de AVA's. O sistema será descrito na próxima seção.

METODOLOGIA

Quanto ao ponto de vista da natureza foi uma pesquisa aplicada, em virtude de gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução da dificuldade dos docentes e discentes dos cursos presenciais regulares na utilização da turma virtual como extensão da sala de aula.

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema a pesquisa será qualitativa, visto que evidencia o caráter subjetivo do objeto analisado, estudando suas particularidades e experiências individuais dos usuários, de forma a solucionar os casos frequentes para a formação da base de dados.

Quanto aos procedimentos técnicos, adotou-se como pesquisa bibliográfica e a busca de fontes pertinentes ao tema em questão, ou seja, material já publicado, constituído basicamente de livros, artigos de periódicos e de informações disponibilizadas na internet.

A presente pesquisa é de caráter exploratório, cujo seu desenvolvimento está baseado em uma ferramenta utilizando técnicas de IA para Chatterbots.

Do ponto de vista qualitativo, este trabalho abrange revisão de literatura, desenvolvimento, testes e implantação da ferramenta BiaBot, que servirá como suporte aos usuários que utilizam o ambiente virtual de aprendizagem (AVA).

O desenvolvimento deste trabalho está dividido nas seguintes etapas:

1. Fundamentação teórica: É feita uma revisão bibliográfica, da área de ambientes virtuais de

aprendizagem, sistemas tutores inteligentes e chatterbots. Após esta etapa, se tem o embasamento teórico necessário para propor o desenvolvimento de um chatterbot para suporte em ambientes virtuais de aprendizagem.

2. Revisão do estado da arte: É feita uma pesquisa sistemática, com a finalidade de conhecer os trabalhos desenvolvidos relacionados com o tema desta pesquisa, para conhecer o que já foi desenvolvido e o que ainda falta desenvolver em *Chatterbots*.

3. Elaboração do modelo de *chatterbot* para suporte em AVAs: É definido o modelo que será aplicado no ambiente virtual de aprendizagem.

4. Modelagem do *chatterbot*: É feita a implementação do modelo utilizando as técnicas de IA.

Por fim, é descrito a arquitetura e o diagrama de sequência.

PROTOTIPAGEM DO BIABOT

A utilização de Chatterbots para interação no AVA, é um processo pelo qual o interessado pela informação utiliza ferramentas de conversação para solicitar atendimento de sua demanda informacional, neste caso a interação ocorre pelo solicitante da informação, e o bot em questão. Essa troca de informações dar-se-á através de canais virtuais que possibilitam a interação por mensagens de texto, na forma de perguntas e respostas, em tempo real. Para que se tenha eficácia na busca da informação é preciso algumas trocas de informação para se chegar ao cerne da questão do usuário.

Normalmente os usuários não possuem um modelo mental desses ambientes que lhes facilite o acesso a um manual. Para atenuar esse problema esta pesquisa se propõe a construção de um Chatterbot, um agente de conversação que responde às dúvidas dos usuários sobre como utilizar os recursos disponíveis, acesso ao material didático, consultar notas, participação em fóruns, entre outros, nos ambientes virtuais de aprendizagem.

Para a aplicação web, foi utilizado a plataforma do Watson da IBM, [17], que é composto de conjunto de API's cognitivas, para o cadastro da base de conhecimento foi utilizada API Conversation, combina aprendizado de máquina, compreensão de linguagem natural e ferramentas de diálogo integrado para criar fluxos de conversação entre seus aplicativos e seus usuários.

A BiaBot, é um sistema de suporte virtual a turma virtual do SigUema, sua principal função é auxiliar os usuários na utilização do ambiente virtual de aprendizagem, que irá orientar o usuário sobre os caminhos a serem percorridos até chegar ao objetivo, que pode ser acesso a suas notas, acessar material didático ou até mesmo realizar uma postagem num fórum.

O SigUema é um sistema integrado adotado pela Universidade Estadual do Maranhão com o intuito de facilitar as condições de ensino relacionadas ao âmbito estudantil. Esse sistema auxilia as atividades intrínsecas a gestão dos cursos de graduação sob todos os aspectos, sejam eles acadêmicos ou administrativos,

disponibilizando virtualmente documentos e processos sem necessitar da locomoção dos estudantes a Universidade. Permite também aos estudantes realizarem todas as operações do seu interesse acadêmico, como matricular-se online, acompanhar notas, emitir certificados, histórico, atestado, comprovante de matrícula, declaração de vínculo, fazer rematrículas, atualizar seus dados e efetuar transferências automáticas e manuais.

Contemplando tanto o ensino presencial quanto a distância. O próprio aluno fará seu calendário por período, dispondo de um espaço virtual com as disciplinas de núcleo comum e as demais que estiverem disponíveis, incluindo também o aproveitamento das disciplinas.

Dentre tantas ferramentas do SigUema, a Turma Virtual destaca-se por ser uma extensão do ensino fora às salas de aula; professores e alunos usufruem de um ambiente interativo onde, através dela, que fóruns, enquetes, notícias e atividades são cadastradas. Cada usuário possui um perfil com todas as suas informações no qual é possível participar de diferentes turmas, facilitando a comunicação entre seus membros. Os docentes fazem chamadas e colocam as faltas diariamente, bem como lançam notas, para que todos tenham controle sobre a agenda, igualmente, os alunos poderão colocar falta nos professores.

A Turma Virtual oferece ainda um espaço para chats em grupo, no qual possibilita aos professores inserir materiais como vídeo-aula, livros, textos, inclusive, aplicar provas virtualmente. O módulo foi desenvolvido com a finalidade de proporcionar a socialização e interação virtual aos usuários do sistema acadêmico, a partir da automação dos processos e ambientação tecnológica na Universidade.

Escolha e características das emoções

Foi descrito anteriormente o modelo de emoção OCC, em que o mesmo possui 22 categorias de emoção diferentes e que, dependendo da aplicação na qual estão inseridas, podem ou não serem utilizadas.

Durante o processo de interação do usuário com o bot, as emoções da BiaBot, podem ser representadas da seguinte forma:

- Expectativa:** aguardando a pergunta do usuário;
- Pensando:** a bot fica pensando enquanto aguarda a resposta da base de conhecimento;
- Alegria:** quando o bot obtém êxito no envio de sua resposta ao usuário, e o mesmo consegue acessar o sistema e dar sequência aos seus trabalhos;
- Tristeza:** quando o usuário faz uma pergunta e o bot não tem um padrão cadastrado em sua base de conhecimento;

No que tange aos modelos computacionais com emoção, foi identificado o modelo de emoções OCC como consenso para a construção do chatterbot, uma vez que o mesmo já tem sido utilizado em sistemas de conversação. Segundo a pesquisa realizada, a inserção de emoções, torna o processo de diálogo com a BiaBot mais humano e com maior probabilidade de um desempenho satisfatório.

A figura 1, apresenta a interface principal e sua relação com a base de conhecimento implementada. A pergunta enviada

pelo usuário é capturada e analisada na base de perguntas e respostas do Watson, essa base determina qual a resposta será enviada, logo após uma reação é retornada pelo agente. Nessa etapa é feita a união da animação determinada pela base emoções com a aparência de acordo com a resposta enviada ao usuário.

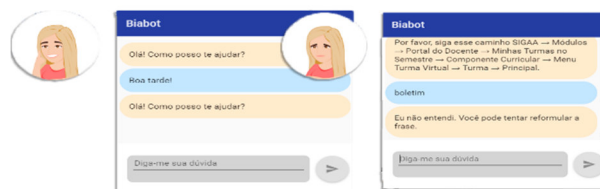


Figura 1: Interface da BiaBot.

O agente se comporta de acordo com a interação com o usuário. Quando o mesmo faz uma pergunta ao agente, é realizada a chamada de uma emoção que apresenta a reação àquela pergunta. Após isso, o estado do agente não volta ao normal, ele permanece com o semblante triste, alegre ou pensativo, de acordo com sua emoção. O mesmo acontece quando o aluno realiza uma pergunta em que o agente não é capaz de responder. O estado volta ao normal, quando o usuário realiza uma pergunta em que o agente é capaz de ajudá-lo, com uma expressão de tranquilidade e satisfação. Logo após a modelagem da BiaBot, foi realizada a criação do design que seria utilizado para expressar as emoções de forma visual. Esse é um passo importante na interação, uma vez que Chatterbots com uma boa interface gráfica são considerados como uma nova maneira de transmissão de informações. Tentamos incluir todas as características de um agente conversacional, sendo implementadas as modalidades não verbais de discurso por meio de gestos e olhares.

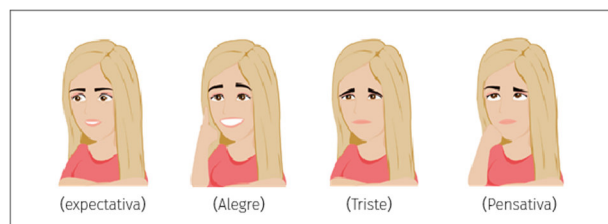


Figura 2: Design da BiaBot

A diagramação foi realizada por meio da ferramenta Adobe Fireworks. Para inserção no contexto do projeto, foi decidido que a BiaBot deveria possuir características de uma boneca loira. Essa ideia é justificável, uma vez que essa aparência poderá ser mais atrativa e fazendo com que

os usuários sejam motivados a utilizar o sistema. O desenho da BiaBot.

Para a construção da base de diálogos, foi utilizado a documentação disponibilizada pela Universidade Estadual do Maranhão, contendo todas as informações necessárias para a utilização do sistema acadêmico. Baseado nessa documentação, realizou-se o cadastrado da base de conhecimento da BiaBot.

Intenção do usuário	Exemplos de entrada do usuário	Exemplo de resposta do Bot	Emoção do Bot
Cumprimentar	Olá, boa tarde!	Olá! Como posso te ajudar?	Feliz
Rejeição/Reclamação	Não estou satisfeito.	Você poderia explicar melhor? Eu não estou entendendo.	Triste
Elogiar	Você é muito eficiente	Obrigada pelo elogio! Posso ajudar em mais alguma coisa?	Feliz
Agradecimento	Obrigado!	Por nada! Estamos à disposição.	Feliz

Tabela 1: mapeamento intenções do diálogo com emoções.

A seguir, será descrito a visão geral sobre o sistema, incluindo a arquitetura e o diagrama de sequência.

Visão geral do sistema

Esta seção apresenta detalhes sobre o modelo de Computação Afetiva (CA) proposto para *chatbots*. Conceitualmente, tal modelo é capaz de expressar emoções. Contudo, o modelo atual teve como foco propor a modelagem de emoções. A partir dos conceitos discutidos no tópico 3.8, que se refere a computação afetiva, pode-se concluir que a emoção é responsável por modificar as expressões corporais e/ou verbais dos agentes (humanos ou artificiais), tornando-as mais ou menos intensas, de acordo com a emoção sendo vivenciada durante uma ação, como por exemplo, o diálogo. A partir do exposto acima, pode-se constatar que esta faceta influencia todas as etapas de construção de um diálogo sendo indispensável à construção de diálogos fluentes e naturais.

A figura 3 abaixo representa a interação entre o sistema e os usuários. A tarefa principal desta dissertação é propor um *Chatbot* para que possa auxiliar discentes e docentes na utilização de uma turma virtual.

Nesse projeto, tem-se definidos os seguintes papéis, o de cadastrar conhecimento, o de realizar a pergunta e consulta a base de emoções. No primeiro, o alimentador irá cadastrar uma base de conhecimento contendo todas as informações necessárias sobre a turma virtual, a base de conhecimento é cadastrada em uma das ferramentas do *Watson*, que por sua vez é armazenada e, assim que for solicitada pela base emoções, enviará uma resposta. Já o usuário, após o mesmo realizar o *login* em uma Turma virtual, poderá tirar suas dúvidas realizando perguntas ao *Chatbot*, que por sua vez irá consultar a base de conhecimento, caso tenha alguma resposta pertinente, irá trazer a resposta ao usuário.

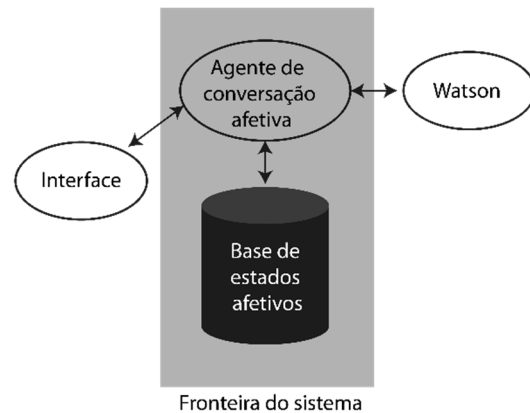


Figura 3: arquitetura do sistema.

A seguir, veremos o diagrama de sequência, onde é possível visualizar as etapas que serão realizadas pelo sistema, desde a primeira interação do usuário até a resposta enviada pelo bot.

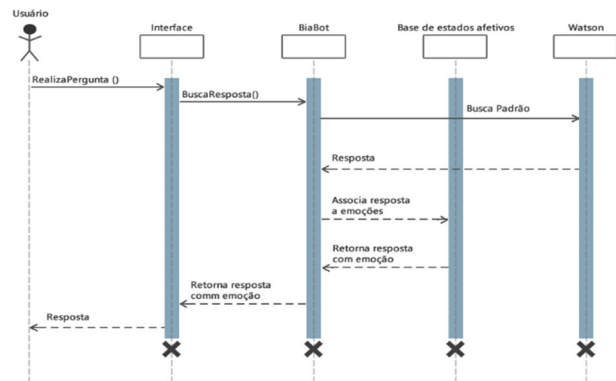


Figura 4: Diagrama de sequência.

A figura 4 acima, representa o diagrama de sequência de uma conversa entre o usuário e a BiaBot, de acordo com os passos:

1. Primeira interação do usuário com o *bot*: o usuário realiza perguntas ao *bot*, começa então a interação de perguntas e respostas;
2. A interface, buscar a resposta enviando a pergunta ao bot, que por sua vez envia ao *Watson*, o mesmo busca um padrão de resposta em sua base de conhecimento e retorna a resposta;
3. De acordo com a resposta enviada, BiaBot associa a resposta a uma emoção, que pode ser feliz (no caso de resposta encontrada) ou triste (no caso de resposta não encontrada).

4. A resposta é retornada para o usuário via interface acompanhada da imagem da BiaBot de acordo com a emoção a ela associada.

Com isso, tem-se a interação entre sistema e usuário.

CONCLUSÃO

A presente artigo propôs um modelo de Computação Afetiva em *Chatterbots* fazendo uso dos modelos computacionais OCC para emoção, cujo objetivo é proporcionar uma interação mais prazerosa entre o usuário e o sistema interlocutor. A maior contribuição deste trabalho foi a criação deste modelo simples e os testes realizados utilizando as características propostas. O projeto contribuiu com uma proposta para viabilizar a aplicação das tecnologias estudadas de maneira simples e estruturada, de modo que possa ser utilizada em outros projetos de contextos variados. A estrutura criada centraliza a emoção como tecnologia principal sendo esta responsável pela integração com as demais características do sistema. A utilização das estratégias exposta no trabalho mostrou-se satisfatória com a modelagem de um protótipo que avaliou não só a aplicação das técnicas de Computação Afetiva, como também a maneira pela qual foram construídas e outras estruturas que tiveram que ser construídas para a adequação no contexto. Como trabalhos futuros, podem ser realizadas expansões no estudo como:

- Implementação do sistema utilizando o modelo OCC;
- Realização de testes com os usuários;
- Realização de maiores estudos de aplicações de *Chatterbots* com o público-alvo;
- Maiores estudos sobre Engenharia do Conhecimento para criação de bases de diálogos em *Chatterbots*.

REFERÊNCIAS

1. TURING, A. M.; *Computing Machinery and Intelligence*. Publicado em 1950. Disponível em: <<http://phil415.pbworks.com/f/TuringComputing.pdf>>. Acessado em 27/12/2017.
2. NUNES, M. A. S. N.; *Computação Afetiva personalizando interfaces, interações e recomendações de produtos, serviços e pessoas em ambientes computacionais*. Publicado em 2012. Disponível em: <<http://meninasnacomputacao.com.br/gutanunes/publications/NunesDCOMP2012.pdf>>. Acessado em 23 de maio de 2018.
3. ORTONY, A.; CLORE, G. L.; e COLLINS, A.; *The Cognitive Structure of Emotions*. Cambridge University Press, 1a edition, 1988.
4. LEONHARDT, M. D.; *Doroty: um Chatterbot para treinamento de profissionais atuantes no gerenciamento de redes de computadores*. Publicado em 2005. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5659/000473673.pdf?sequence=1>>. Acesso em 30/12/2017.
5. LEONHARDT, M. D.; CASTRO, D. D.; DUTRA, R. L. S.; TAROUÇO, L. M. R.; ELEKTRA: *Um Chatterbot para Uso em Ambiente Educacional*. Publicado em: 2003. Disponível em: <<http://penta3.ufrgs.br/~elektra/info/artigos/chatbot-Elektra%5B1%5D.PDF>>. Acessado em: 04 de fev de 2018.
6. MORAES, S. M. W.; SOUZA, L.S.; *Construção automática de uma base AIML para Chatbot: um estudo baseado na extração de informações a partir de FAQs*. Publicado em: 2015. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/eniac/2015/021.pdf>>. Acesso em: 31/12/2017.
7. VARGA, S.; ROTTA, T. C. *Afinal, o que é computação Cognitiva*. Disponível em: https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/tlcb/resource/mp/TLC-BR_Mini_Paper_Ano_11N_270_Computacao_cognitiva.pdf?lang=en. Acesso em: 23 nov 2017.
8. JAQUES, P.A.; VICARI, R.M.; *Estado da arte em ambientes inteligentes de aprendizagem que consideram a afetividade do aluno*. Publicado em: 2005. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/9627/5499>>. Acessado em: 23 de ago de 2018.
9. JAQUES, P.A.; NUNES, M. A.S. N.; *Ambientes Inteligentes de Aprendizagem que inferem, expressam e possuem emoções e personalidade*. Publicado em: 2012. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/pie/article/view/2342/2097>>. Acessado em: 23 de ago de 2018.
10. KÜHLEIS, R.; SCHREIBER, J.; SILVA, A. K.; FROZZA, R.; LUX, B.; MOLZ, K.; *ChatterDóris – Um Chatterbot que expressa emoções*. Publicado em: 2012. Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/view/6545/3691>>. Acessado em: 01 de fev de 2018.
11. MARTINS, J.; Martins, C. V.; *Geração de perguntas e respostas para a base de conhecimento de um chatterbot educacional*. Publicado em: outubro de 2017. Disponível em: <<http://www.aclweb.org/anthology/W17-6603>>. Acesso em: 31 de jan de 2018.
12. MORAIS, C. G. B.; GOMES, A F.; LEITE, J. N. F.; SILVA, K. K. A.; BARBALHO, T. J.; *Donuts: um bot como instrumento facilitador do processo de ensino-aprendizagem na disciplina*

- “*Construção de Algoritmos*”. Publicado em: ago de 2017. Disponível em: <<https://revistas.setrem.com.br/index.php/reabtic/article/view/244>>. Acesso do em 15 de jan de 2018.
13. PICARD, R. W. *Affective Computing*. Cambridge, EUA: The M.I.T. Publicado em, 1997. Disponível em: <<https://affect.media.mit.edu/pdfs/95.picard.pdf>> . Acessado em 23 de maio de 2018.
 14. SCHUMAKER, R. P.; LIU, Y.; GINSBURG, M.; CHEN, H.; *Evaluating mass knowledge acquisition using the ALICE chatterbot: The AZ-ALICE dialog system*. Publicado em 2006. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1071581906001054?via%3Dihub> Acesso em: 27/12/2017.
 15. SPANHOL, T.S.; *Um estudo sobre a interação entre usuários e Chatterbots*. Disponível em: http://150.162.242.35/bitstream/handle/123456789/177467/TCC_Tamira_Spanhol_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 20 de jan de 2018.
 16. SCHERER, K.R. *Psychological models of emotions*. Publicado em: 2000. Disponível em: <<http://psycnet.apa.org/record/2000-08487-005>>. Acessado em 31 de ago de 2018.
 17. IBM. *Watson- Um Sistema projetado para respostas: o futuro do design de sistemas otimizados para carga de trabalho*. Publicado em: 2011. Disponível em: < <https://www-03.ibm.com/systems/br/power/advantages/watson/>>. Acessado em: 13 de fev de 2018.
 18. ALMEIDA, M. E. B. de. *Educação a distância na Internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem*. Publicado em: 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a10v29n2.pdf>>. Acessado em: 13 de fev de 2018.
 19. ANDRADE, R. M. *Mobile bot: um chatterbot educacional para dispositivos móveis*. Publicado em: Out de 2012. Disponível em: <<https://www.inbot.com.br/artigos/educacional/Mobile-bot-um-chatterbot-educacional-dispositivos-moveis.pdf>>. Acessado em 31 de jan de 2018.
 20. FERREIRA, L. P.; UCHÔA, J. Q.; *Desenvolvimento de um chatbot para auxiliar o ensino de Espanhol como Língua Estrangeira*. Publicado em: 2012. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2012/espanhol_artigos/leandroferreira_joaquimuchoa.pdf>. Acesso em: 04 de fev de 2018.