

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

MARGOT: Desenvolvimento de *chatterbot* para auxiliar alunos do
Ensino Fundamental na construção da argumentação.

Camila Oliveira Alvinhão

Diamantina

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS

MARGOT: Desenvolvimento de *chatterbot* para auxiliar alunos do
Ensino Fundamental na construção da argumentação.

Camila Oliveira Alvinhão

Orientador(a):

Luciana Pereira de Assis

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Sistemas de Informação, como
parte dos requisitos exigidos para a conclusão
do curso.

Diamantina

2018

Oliveira Alvinhão, Camila.

Margot: Desenvolvimento de *chatterbot* para auxiliar alunos do Ensino Fundamental na construção da argumentação. / Camila Oliveira Alvinhão - 2018.

63.p

1. Chatterbot 1; 2. Inteligência Artificial; 3. Educação; 4. Argumentação
I. Título.

CDU xxx.xx

MARGOT: Desenvolvimento de *chatbot* para auxiliar alunos do Ensino Fundamental na construção da argumentação.

Camila Oliveira Alvinhão

Orientador(a):

Luciana Pereira de Assis

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Sistemas de Informação, como parte dos requisitos exigidos para a conclusão do curso.

APROVADO em 01 / 03 / 2018.



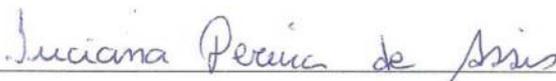
Prof^a. Dr^a. Adriana Nascimento Bodolay – UFVJM



Prof. Dr. Leonardo Lana de Carvalho – UFVJM



Prof^a. Dr^a. Simone de Paula dos Santos – UFVJM



Prof^a. Dr^a. Luciana Pereira de Assis – UFVJM

AGRADECIMENTO

Agradeço ao meu pai que, apesar de todas as dificuldades, me deu condições de estudar em uma boa instituição de ensino, a minha mãe por ajudar na escolha certa do curso de graduação e a minha irmã pela companhia durante esse período.

Agradeço a Helisson Gonçalves pela companhia, compreensão e carinho durante esses anos, seria mais difícil sem você por perto. Aos amigos que fizeram parte da minha formação, obrigado pela companhia e apoio sempre que preciso, vocês vão continuar presentes em minha vida mesmo que tomemos caminhos diferentes.

Agradeço a Luíz Otávio Mendes por contribuir com a criação e arte da personagem.

Agradeço a professora Luciana Assis por me presentear com a melhor proposta, pela orientação e principalmente pela confiança, sem a qual este trabalho não se realizaria. A Adriana Bodolay por contribuir com todo seu conhecimento e ideias criativas. Aos professores que durante esses anos contribuíram para o enriquecimento pessoal e profissional.

A todas as pessoas que de alguma forma fizeram parte de tudo isso, meus sinceros agradecimentos.

“Quando a vida decepciona, qual é a solução? Continue a nadar. ”.

Dory, Procurando Nemo.

RESUMO

O ensino de argumentação a estudantes do ensino médio tem apresentado metodologias pouco estimulantes nas salas de aula, resultando na baixa capacidade de defesa de um ponto de vista pelo aluno, o que reflete no desempenho na produção textual. Considerando os incentivos governamentais para a criação de ferramentas educacionais que auxiliem no processo ensino-aprendizagem e a importância do desenvolvimento do pensamento crítico para a formação escolar e social dos jovens, este trabalho propõe o uso das TIC's (Tecnologias da Informação e da Comunicação) como meio de tentar reverter o quadro educacional, através da implementação de um software *chatterbot*. O *chatterbot* proposto foi desenvolvido utilizando uma das versões do interpretador ALICE que emprega a linguagem AIML para construir a sua base de conhecimento. Este chat educacional, protagonizado pela personagem Margot, utiliza-se da Inteligência Artificial para proporcionar diálogos que simulam a interação entre humanos, de modo que o usuário acredite estar interagindo com outra pessoa. Desta forma, a ferramenta combina diversão com a aplicação gradativa do conteúdo proposto pelo educador, visando um ambiente em que o usuário sintá-se à vontade e estimulado, tornando-se uma ferramenta candidata para o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: *Chatterbot*, AIML, Argumentação, Educação.

ABSTRACT

The learning of the argumentation for high school students presented methodologies that few stimulate the classes, resulting in few defense capacities, from the point of view of the student, that reflects in the performance in the textual production. Considering the governmental incentives for the creation of educational tools that help in the teaching-learning process and the importance of the development of critical thinking for the educational and social formation of young people, this work proposes the use of ICT (Information and Communication Technologies), Information and Communication Technologies, as a way of trying to reverse the educational situation through the implementation of software *chatterbot*. The proposed *chatterbot* was developed using one of the versions of the ALICE interpreter, which uses the AIML language to build its knowledge bases. This educational chat, starring the character Margot, uses Artificial Intelligence to provide chats that simulate the interaction between humans, as the user believes that they are interacting with another person. Thus, the tool combines fun with the gradual application of the content proposed by the educator, aiming at an environment where the user feels free and stimulated, and becomes a chosen tool for the teaching-learning process.

Keywords: Chatterbot, AIML, Argumentation, Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Exemplo da linguagem AIML.	6
Figura 2.2	Funcionamento <i>chat</i> ELIZA.	7
Figura 2.3	Assistente pessoal Siri.	9
Figura 2.4	<i>Chatterbot</i> Professora Elektra.	10
Figura 2.5	Robô Ed.	12
Figura 2.6	Meeka: um <i>chatbot</i> para auxiliar noivas.	12
Figura 2.7	Relação dependência administrativa x média em redações (ENEM 2015)	14
Figura 2.8	Relação nível socioeconômico x média em redações (ENEM 2015)	15
Figura 3.1	Exemplo de utilização das tags AIML	18
Figura 3.2	Exemplo de diálogo com usuário	19
Figura 3.3	Exemplo de normalização	20
Figura 3.4	Fluxograma funcionamento <i>tag <topic></i>	20
Figura 3.5	Funcionamento da ferramenta	22
Figura 3.6	Exploração vocabular	23
Figura 3.7	Fluxograma primeira etapa Margot	23
Figura 3.8	Fluxograma segunda etapa Margot	24
Figura 3.9	Interface <i>chatterbot</i> Margot	24
Figura 3.10	Reações da personagem Margot	25
Figura 3.11	Adicionando o interpretador a aplicação	27
Figura 3.12	Algoritmo para criação do <i>chatterbot</i>	28
Figura 3.13	Pasta onde encontra-se os arquivos AIML	28
Figura 3.14	Algoritmo para criação do <i>chatterbot</i>	29
Figura 4.1	Exemplo de diálogo com a ferramenta	31
Figura 4.2	Exemplo de diálogo com a ferramenta	31
Figura 4.3	Exemplo de diálogo com a ferramenta	32
Figura 4.4	Exemplo de diálogo com a ferramenta	32

Figura 4.5	Exemplo de diálogo com a ferramenta	33
Figura 4.6	Exemplo de diálogo com a ferramenta	33
Figura 4.7	Exemplo de diálogo com a ferramenta	34
Figura 4.8	Exemplo de diálogo com a ferramenta	34
Figura A.1	Reações extras da personagem Margot	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 Categorias de <i>Chatterbots</i>	6
Quadro 3.1 Interpretadores <i>chatterbots</i>	21

LISTA DE SIGLAS

MEC - Ministério da Educação.

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio.

UFVJM - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

SAC - Serviço de Atendimento ao Cliente.

AIML - Artificial Intelligence Markup Language.

XML - eXtensible Markup Language.

TIC - Tecnologias da Informação e da Comunicação.

IA - Inteligência Artificial.

SGML - Standard Generalized Markup Language.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Justificativa	2
1.2 Objetivos	3
1.2.1 Objetivo Geral	3
1.2.2 Objetivos Específicos	3
1.3 Organização do texto	3
2 REFERENCIAL TEÓRICO	5
2.1 Chatterbot	5
2.1.1 Linguagem AIML	6
2.1.2 Gerações de <i>Chatterbots</i>	7
2.1.2.1 Primeira Geração	7
2.1.2.2 Segunda Geração	8
2.1.2.3 Terceira Geração	8
2.1.2.4 Comparativo	8
2.1.3 Exemplos de aplicações	9
2.2 Argumentação	13
2.2.1 Tipos de argumentos	13
2.2.2 A argumentação em redações	14
2.2.3 Estimulando a argumentação	15
3 METODOLOGIA	17
3.1 Base de conhecimento	17
3.2 Interpretador	19
3.2.1 Interpretadores disponíveis	21
3.3 Módulos	21
3.3.1 Etapa 1: Identificação temática e exploração vocabular	22
3.3.2 Etapa 2: Construção da Tese	23
3.4 Interface	24
3.5 Personagem	25
3.6 Criando um <i>chatterbot</i> : Passo a passo	26
4 RESULTADOS	31
5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	37

5.1 Conclusão	37
5.2 Trabalhos futuros	37
REFERÊNCIAS	39
ANEXO A – REAÇÕES EXTRAS DA PERSONAGEM MARGOT	43

1 INTRODUÇÃO

A evolução em meios de comunicação e a necessidade desenfreada de repostas instantâneas a questionamentos dos mais variados temas, aliados à inteligência artificial, vem popularizando os *chatterbots*. Em inúmeros sites de compras é possível ser rapidamente atendido graças ao uso dessa tecnologia, que permite que máquinas respondam a questionamentos como se um humano estivesse realizando um atendimento básico.

Os *chatbots* são aplicações flexíveis que simulam o comportamento humano em um diálogo com outro indivíduo. Segundo Leonhardt, Neisse e Tarouco (2003), podem ser utilizadas para inúmeras finalidades, como por exemplo atendimentos ao consumidor (SAC), ensino de idiomas, buscas, perguntas frequentes e outros diversos fins.

Segundo Kühleis et al. (2012) o termo *chatterbot* foi criado em 1994, por Michel Mauldin durante a conferência *The Twelfth National Conference on Artificial Intelligence* que ocorreu de 31 de julho a 4 de agosto de 1994. O termo em si descreve sua funcionalidade, pois *bot* é a abreviação de *robot* e *chatter* pode ser traduzido como “bate-papo”. Assim sendo, unindo ambos os termos, obtemos algo como “Robô que bate-papo” que descreve bem a principal funcionalidade dessa ferramenta.

Considerando a flexibilidade, devido à interação acontecer através de diálogos, os *chats* são boas ferramentas para o uso educacional, pois permite que estudantes interajam de maneira humanizada com o computador (LEONHARDT et al., 2003).

Se por um lado observa-se um avanço nas tecnologias, no que se refere ao ensino de língua portuguesa, verifica-se uma lacuna no que tange à produção do texto argumentativo. Estudantes são estimulados a desenvolver a argumentação, tendo em vista que para ingressar no ensino superior em universidades públicas e privadas é necessário participar de exames e nos mesmos é comum ter a redação como parte da avaliação. Sendo assim, ensinar aos alunos como redigir textos dissertativos-argumentativos de qualidade torna-se fundamental para obtenham um bom desempenho. Segundo dados do MEC sobre o ENEM, no ano de 2016 mais de 291 mil estudantes zeraram a redação. Entre os motivos para a nota zero estão fuga do tema proposto, texto desconexo, cópia dos textos de apoio, quantidade insuficiente de linhas e anulação por ferir os direitos humanos.

Com o intuito de estimular o pensamento crítico e auxiliar no processo de argumentação para textos dissertativos em língua portuguesa, foi proposta a criação de um *chatterbot* que possa, de forma descontraída e lúdica, ajudar nesse processo. O *chatterbot* proposto aplicado em conjunto com procedimentos didáticos-pedagógicos irá desenvolver e aprimorar as habilidades dos alunos do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) no que se refere à construção de textos argumentativos.

Para a interação do sistema foi criada uma personagem, denominada Margot, nome proposto pela união da palavra ARGumentação e robOT, que visa se comunicar com o público de forma descontraída. A personagem tem aparência jovial e apresenta reações de acordo com o diálogo, podendo estar confusa, triste, feliz e até mesmo com raiva.

Para guiar a conversa entre a personagem e o aluno foi estabelecido, considerando os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Língua Portuguesa, uma sequência de passos que estimulam o pensamento crítico sobre o tema proposto, proporcionando ao estudante um aprimoramento na produção e leitura de textos. Segundo Amossy (2006), as etapas para construção de um texto argumentativo são:

- Identificação do tema e exploração do vocabulário relacionado;
- Construção da tese através do debate;
- Argumentos e contra-argumentos;
- Conclusão.

Para este trabalho, foram implementados os dois módulos iniciais, de exploração do vocabulário e construção da tese; as demais etapas foram desenvolvidas por Gonçalves (2018). Os módulos do sistema, que contêm os diálogos, foram implementados utilizando a linguagem de marcação AIML, que é baseada na linguagem XML.

O AIML é uma linguagem de marcação que possibilita a criação de *chatbots* pois permite que seja estabelecido uma resposta ou várias respostas de acordo com a entrada do usuário. Há inúmeras formas de implementação de *chatterbots*, porém, devido ao interpretador utilizado neste trabalho, optou-se pelo uso da AIML.

1.1 Justificativa

Este trabalho tem foco no desenvolvimento de uma aplicação, utilizando-se de ferramentas colaborativas criadas desde o início para prover uma experiência evoluída entre homem e máquina, de forma que esta última seja capaz de tornar a interação mais “viva” e rica em possibilidades. Há também o interesse de levar esse tipo de tecnologia onde ele é menos presente, e onde seu uso pudesse causar um impacto positivamente relevante.

O tema “argumentação para alunos nos anos finais do ensino fundamental” foi selecionado devido à enorme cobrança de textos argumentativos em vestibulares para ingresso em universidades públicas/privadas (MARQUES, 2016), além da desigualdade

argumentativa ocasionada por deficiências na formação educacional da língua portuguesa (NÓBREGA, 2013). Essa desigualdade argumentativa pode ser notada nos resultados obtidos em vestibulares, em que inúmeros indivíduos acabam ficando com nota zero por deixar a redação em branco ou se desviar do objetivo.

A utilização do *chatbot* é vista como benéfica no contexto em questão pois proporciona ao estudante a oportunidade de desenvolver a argumentação além do ambiente de sala de aula padrão, podendo interagir de forma mais descontraída e sem o receio de repreensão, criando assim um ambiente onde o aluno é estimulado a argumentar e se posicionar diante de determinado assunto, desenvolvendo o pensamento crítico.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo do presente trabalho é desenvolver uma ferramenta utilizando Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) para contribuir com redução da desigualdade argumentativa existente na população. A ferramenta auxiliará por meio do ensino-aprendizagem de argumentação, durante o processo de leitura e escrita, a partir da proposta de estratégias didático-pedagógicas voltadas para a educação básica baseadas nas orientações para o ensino de Língua Portuguesa dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

1.2.2 Objetivos Específicos

Visando atingir o objetivo principal, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos como forma a se obter êxito no projeto:

- Estudar ferramentas e linguagem utilizada para desenvolvimento de *chatbot*;
- Estudar os processos de criação do texto argumentativo;
- Contribuir para o ensino-aprendizagem de argumentação na educação básica, a partir do sistema desenvolvido;
- Implementação do *chatbot*.

1.3 Organização do texto

Este trabalho está organizado em 5 capítulos. O segundo capítulo traz uma revisão da literatura, sendo dividido em duas seções, uma voltada para especificação relacionada a

chatterbot e outra focada no processo de argumentação. Na seção relacionada a *chatterbot* há uma descrição do que é linguagem AIML, as gerações de *chatterbots* e exemplos de aplicações. Na seção sobre argumentação define-se o que é argumentação, os tipos de argumentos, contextualizam-se e descrevem-se as etapas que antecedem uma argumentação bem fundamentada.

O terceiro capítulo especifica o sistema desenvolvido, explicando o funcionamento do interpretador, *tags* da linguagem AIML, módulos desenvolvidos e interface. Além disso, é descrito o passo a passo como foi desenvolvido o *chatterbot*.

Por fim, o quarto capítulo apresenta a ferramenta desenvolvida e o quinto capítulo conclusão do trabalho e perspectiva de trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste segundo capítulo, discutem-se os dois temas que fundamentaram o trabalho, *chatterbots* e argumentação. Cada um dos temas foi descrito em uma seção. Na primeira seção deste capítulo, apresenta-se o que é um *chatterbot*, linguagem AIML, as gerações e exemplos de aplicações existentes. Na segunda seção, define-se argumentação, os tipos de argumentos, contextualizam-se as desigualdades argumentativas e descrevem-se as etapas necessárias para uma boa argumentação.

2.1 Chatterbot

Segundo Comarella e Café (2008 *apud* TURING, 1950), desde os anos de 1950 há o questionamento, levantados por Turing, se as máquinas podem pensar. Desde tal questionamento, o ser humano vem investindo esforços para desenvolver aplicações que se comuniquem através da linguagem natural, simulando um ser humano. Turing (1950) desenvolveu um teste para verificar se uma máquina conseguiria se passar por um humano. No teste, um indivíduo conversaria simultaneamente com uma pessoa e com o *bot*, através de terminal, que deveria diferenciar quem era a máquina e quem era a pessoa. Esse teste recebeu o nome de seu criador, ficando conhecido como Teste de Turing (LEONHARDT et al., 2003).

Um *Chatterbot* é um programa que tenta simular o comportamento humano em um diálogo (TEIXEIRA; MENEZES, 2003) e segundo Leonhardt et al. (2003 *apud* LAVEN, Simon, 1996) seus criadores tentam desenvolvê-los de modo que o interlocutor acredite estar se comunicando com outro indivíduo, não com uma máquina.

Os *chatbots* podem ser classificados segundo sua finalidade. Silva (2002), considerando as características que julgava comuns no ano de 2002, categorizou-os conforme mostra o Quadro 2.1. Além das classes citadas pelo autor, atualmente existem aplicações voltadas para a educação, vendas e até mesmo transações bancárias.

Embora seja distante a ideia de que os *chats* sejam completamente autônomos, há alguns que podem aprender através da interação com usuário. Vrajitoru, Ratkiewicz et al. (2004) propõem um modelo capaz de criar novas falas, a partir da interação e frases já presentes no banco de dados, utilizando algoritmos genéticos. Uma das limitações citadas pelos autores é que o sistema não gera frases que não existam no banco de dados inicial, sendo assim o sistema é viável para evitar que os diálogos do *chat* sejam repetitivos. Outro obstáculo observado é como gerar novas frases que façam sentido a partir da combinação feita através de um algoritmo simples.

Com os testes, Vrajitoru, Ratkiewicz et al. (2004) concluíram que o uso de algorit-

Quadro 2.1: Categorias de *Chatterbots*

Classificação	Finalidade
Entretenimento	Têm como objetivo entreter o interlocutor. Tendo personalidade bem definida para divertir o usuário.
FAQs	Tenta solucionar dúvidas do cliente, tem como base as perguntas mais comuns.
Suporte	Através de perguntas tenta descobrir o problema do usuário e dar uma solução.
Marketing	Seu objetivo é divulgar determinado produto e/ou serviço.
Gerais	Não possuem um finalidade pré definida, podendo falar de vários assuntos.

Fonte: Silva, 2002.

mos evolutivos geraram maior diversificação das respostas, ampliando o banco de dados inicial, entretanto as frases geradas nem sempre eram coerentes. Sendo assim, relataram a necessidade de criar-se novas restrições para obter maior sucesso nas frases produzidas.

2.1.1 Linguagem AIML

Atualmente o AIML é uma especificação do XML, desenvolvida pela *A.L.I.C.E. Artificial Intelligence Foundation* (Fundação de Inteligência Artificial A.L.I.C.E.) para a criação de diálogos em *chatterbots* como o ALICE. O interpretador ALICE é uma *software* livre, o que combinado com a facilidade de compreensão da linguagem AIML faz com que seja uma ferramenta acessível a todos.

Para estabelecer a relação entre a entrada do usuário (fala) e o retorno da aplicação (resposta) são utilizadas *tags*, na Figura 2.1 um exemplo de AIML:

Figura 2.1: Exemplo da linguagem AIML.

```

<aiml>
  <category>
    <pattern>OI</pattern>
    <template>
      <random>
        <li>Qual é o seu nome?</li>
        <li>Como você se chama?</li>
      </random>
    </template>
  </category>
</aiml>

```

Fonte: O autor.

Além das *tags* mostradas na Figura 2.1, a linguagem AIML apresenta outras, como *random*, *get*, *think* e etc., que serão explicadas na seção 3.1. Essa linguagem baseia-se em

padrões de entrada (categorias), o interpretador compara o que o usuário escreveu com as possíveis entradas descritas no arquivo AIML e assim seleciona a resposta que melhor atende a entrada (LEONHARDT et al., 2003).

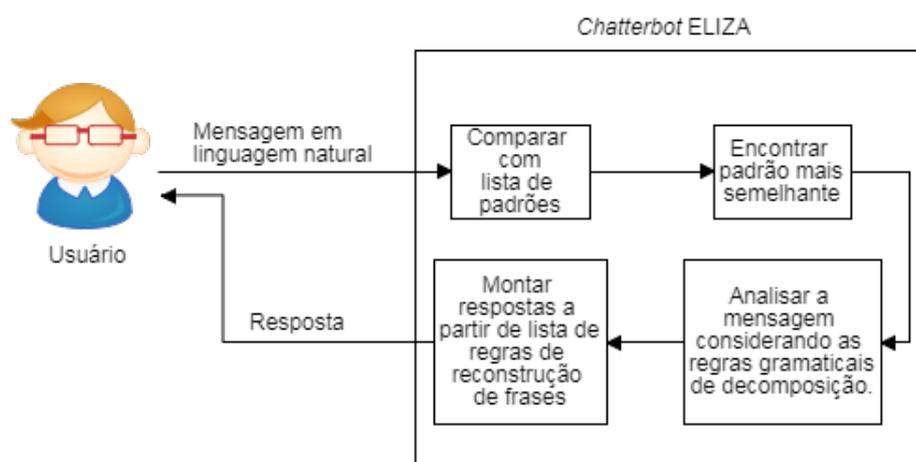
2.1.2 Gerações de *Chatterbots*

Para diferenciar e organizar, de acordo com métodos utilizados para implementação, Moura (2003) identificou e classificou três diferentes gerações de *chats*.

2.1.2.1 Primeira Geração

A primeira geração, precursora dos *chatterbots*, surgiu com o ELIZA, um *chatterbot* desenvolvido por Joseph Weizenbaum para simular um psicanalista. Ele funcionava utilizando casamento de padrões e regras gramaticais para conseguir interagir. O algoritmo desse *chatterbot* possuía apenas 204 linhas, entretanto apresentava personalidade definida (MOURA, 2003).

Figura 2.2: Funcionamento *chat* ELIZA.



Fonte: O autor.

O funcionamento do ELIZA ocorria como representado na Figura 2.2. Primeiramente, o *chatterbot* recebe a mensagem do usuário (linguagem natural), compara e encontra, dentre a lista de padrões, o padrão que mais se assemelha com a mensagem recebida. Feito isso, o *chat* analisa a mensagem e só depois monta a resposta, considerando as regras de reconstrução de frases.

Apesar do código simples, *chatterbots* criados a partir do ELIZA concorreram e venceram o evento *Loebner Prize* (MOURA, 2003). Na premiação, os *chats* precisam enganar os júris e fazê-los acreditar que estão conversando com um ser humano. Os

chatterbots que obtêm mais êxito nessa tarefa, enganando maior porcentagem dos jurados, levam o prêmio.

2.1.2.2 Segunda Geração

A segunda geração utilizava técnicas de IA no desenvolvimento dos *chats*. Com isso eram capazes de aprender, guardar memórias e assim tornar a experiência mais realista (MOURA, 2003). Exemplos das ferramentas dessa geração são:

- JULIA: Personagem do jogo *TinyMUD* que interagiu com demais jogadores, sendo guia no jogo e até mesmo jogava com usuários reais.
- COLIN: Criança que aprende qualquer idioma a partir da interação com o usuário. Esse *chat* utilizava técnicas de redes neurais para aprender uma nova língua.
- MegaHAL: Era uma *chatterbot* online que aprendia com os usuários sobre qualquer assunto. Segundo Hutchens e Alder (1998), autores do MegaHAL, inúmeros usuários ficaram impressionados com a capacidade de aprendizado do mesmo, alguns chegaram a ficar incomodados com tal capacidade. O MegaHAL utilizava o modelo de Markov para gerar as respostas, além de técnicas de redes neurais.

2.1.2.3 Terceira Geração

A terceira geração de *chatterbot* foi desenvolvida utilizando linguagem de marcação e foi criada pelo Dr. Richard Wallace, para concorrer ao *Loebner Prize*. Segundo Moura (2003), o sistema desenvolvido, chamado ALICE, é composto por módulos de conversação escritos em linguagem de marcação que tem como base a meta-linguagem SGML (*Standard Generalized Markup Language*) e possui a capacidade de guardar determinadas informações do usuário, como nome e idade.

2.1.2.4 Comparativo

Segundo Moura (2003), dentre as gerações de *chatbots* descritas, a terceira geração é o que apresenta melhor desempenho, sendo considerado o mais humanizado. A primeira geração, apesar de utilizar técnicas mais simples e possuir um código pequeno, em alguns casos apresenta resultados tão bons quanto a segunda geração que foi desenvolvida com técnicas de IA.

Shawar e Atwell (2002) ressaltam que uma das vantagens do ALICE, quando comparado ao ELIZA, está na simplicidade do padrão utilizado para escrita das conversas,

já o ELIZA necessita de regras de entrada, padrões de palavras-chave e regras de saída para gerar uma resposta para a mensagem do usuário.

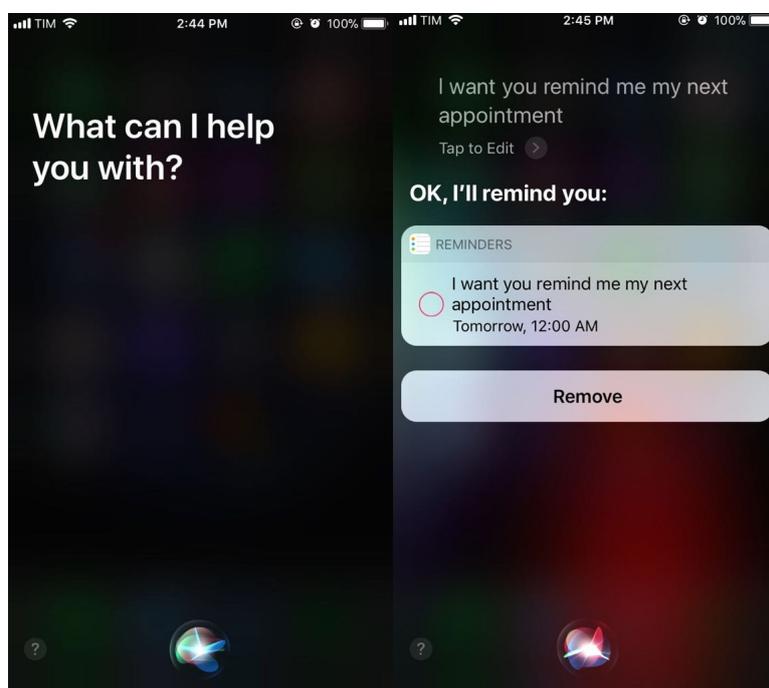
2.1.3 Exemplos de aplicações

- *Hey Siri*

O Siri (Figura 2.3) é um assistente virtual disponível em alguns dos *smartphones* e *tablets* da *Apple*, o aplicativo permite que o usuário agende lembretes, envie mensagens de texto, dentre outras ações simplesmente com comandos de voz.

Esse assistente virtual primeiramente realiza o reconhecimento verbal, retira as palavras-chaves presentes e em seguida ordena as palavras seguindo *scripts* e assim busca por resultados inteligíveis. O aplicativo se diferencia dos demais em relação à sua capacidade de esquivar-se de perguntas não convencionais. Enquanto alguns *chats* apenas respondem que não estão compreendendo o que está sendo dito ou que não estão programados para responder a tal pergunta, o Siri tenta de forma mais humanizada mudar de assunto ou dar respostas descontraídas.

Figura 2.3: Assistente pessoal Siri.



Fonte: O autor.

- **Professora Elektra**

O *chatbot* Elektra (Figura 2.4) foi desenvolvido na UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) inicialmente para auxiliar alunos com questões relacionadas a disciplina de física. Posteriormente foi acrescentado em sua base de conhecimento informações referentes à Redes de Computadores e Internet (LEONHARDT et al., 2003). Para elaborar o *chatbot* foi utilizado o ALICE como base, utilizando-se assim a linguagem AIML para escrever sua base de conhecimento.

Visando tornar a conversa mais diversificada, os desenvolvedores do Elektra exploraram a função do AIML que permite incluir várias respostas para uma mesma pergunta, possibilitando diferentes respostas para uma mesma pergunta, sendo escolhida aleatoriamente dentre as diversas inseridas. Outra funcionalidade explorada pelo Elektra é a possibilidade de adicionar imagens a respostas, acrescentando as respostas *hiperlinks* que possibilitando tal ação.

Figura 2.4: Chatterbot Professora Elektra.



Fonte: O autor.

- **Robô Ed**

É um *chatbot* do CONPET (Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural), desenvolvido para responder a questionamentos de estudantes sobre o meio ambiente e assim ajudar na preservação do mesmo. De acordo com Moura (2017), o Robô Ed foi desenvolvido baseando-se em uma arquitetura de estímulo-resposta conhecida como BDL (*Bot Description Language*), sendo compatível com o padrão AIML. Araújo (2013) acrescenta que para o desenvolvimento da ferramenta foi utilizado um tecnologia IA já existente, tornando-se necessária a criação apenas de uma personalidade para o personagem, a interface gráfica e sua base de conhecimento.

Atualmente o *chat* (Figura 2.5) encontra-se inativo e na página onde o mesmo esteve disponível encontra-se a seguinte mensagem descontraída: “O Robô Ed entrou de férias e retornará em breve!”. Durante seu funcionamento, esse *chat* foi bastante prestigiado, chegando a ficar entre os assuntos mais comentados no Twitter.

Figura 2.5: Robô Ed.

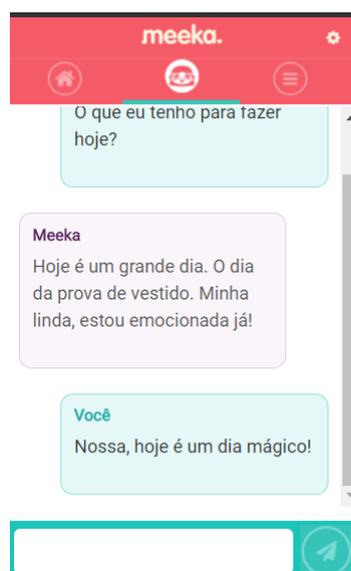


Fonte: <<https://goo.gl/pEKAWp>>. Adaptação.

- Meeka

O aplicativo Meeka (Figura 2.6) é um assistente pessoal voltado para noivas, permitindo que o usuário gerencie gastos, busque fornecedores, organize compromissos e até mesmo controle convidados confirmados. Silva e Fonseca (2016) ressaltam que o aplicativo apresenta um interface um pouco confusa, possuindo elementos visuais desorganizados, além de apresentar constantes travamentos, forçando o usuário a fechar e reabrir o aplicativo.

Para o desenvolvimento do aplicativo foi utilizado o *Watson Dialog* da IBM, que permite ao desenvolvedor criar *scripts* de conversação ou auxílio ao usuário, permitindo que o aplicativo responda em linguagem natural. O aplicativo foi desenvolvido pelo site MeCasei.com e encontra-se disponível para dispositivos Android e iOS.

Figura 2.6: Meeka: um *chatbot* para auxiliar noivas.

Fonte: O autor.

2.2 Argumentação

Conforme Abreu (2006), a argumentação pode ser vista como a arte de convencer e persuadir. O ato de convencer é completamente distinto da persuasão, uma vez que convencer seria fazer com que o outro passe a pensar como você, enquanto a persuasão seria sensibilizar o outro que determinada coisa deve ou não ser feita. Moraes (2001) acrescenta que argumentar pode ser visto como a tentativa de um interlocutor influenciar na formação de opinião do ouvinte.

Segundo Bianchini (2014 *apud* CAPECCHI; CARVALHO; SILVA, 2000), a argumentação é uma atividade social, em que uma ou mais pessoas formulam uma tese para defender ou desmentir determinado fenômeno. Martins, Justi e Mendonça (2016 *apud* KUHN, 1991) citam que um argumento é constituído por três elementos, a afirmativa, a justificativa e a evidência. A afirmativa representa o ponto de vista que se deseja provar, a justificativa são as causas que suportam o ponto de vista e as evidências os fatores que dão suporte à afirmativa.

2.2.1 Tipos de argumentos

De acordo com Marques (2016), a nova retórica de Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005) propõe os argumentos sejam divididos de acordo com suas familiaridades, criando tipos de argumentos. Dentre os tipos proposto pela nova retórica, Marques (2016, p. 21) descreve os seguintes:

“Argumentos quase lógicos: Os argumentos quase lógicos lembram a estrutura de um raciocínio lógico, mas suas conclusões não são logicamente necessárias. Geralmente é um argumento de que nos valem para falar de coisas possíveis, plausíveis, prováveis, mas que não são necessárias do ponto de vista lógico. Tipos de argumentos quase lógicos: tautologia, definição, comparação, transitividade, Argumentum a contrario, etc.

Argumentos fundamentados na estrutura da realidade: Esses argumentos são os que se baseiam em relações que consideramos existentes no mundo objetivo: causalidade, sucessão, coexistência e hierarquização.

Argumentos que fundamentam a estrutura do real: São argumentos indutivos ou analógicos, em que se generaliza a partir de um caso particular ou aqueles em que se transpõe para outro domínio o que é aceito em âmbito particular.

Dissociação de noções: Separam-se aqui as ideias em pares hierarquizados. Sentido figurado e literal, letra e espírito, essência e aparência. Nesses casos, o argumento por dissociação mostra que não há ligação entre os conceitos.

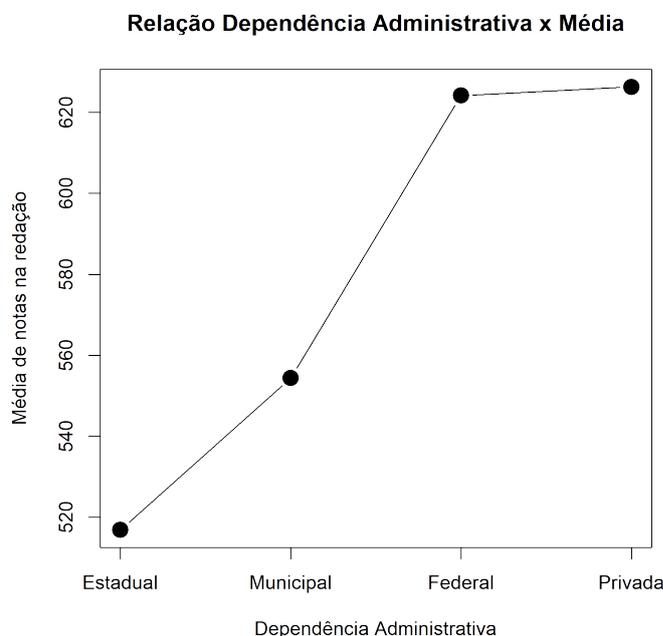
Outras técnicas: Falácias e outros argumentos de má fé entrariam seriam também outras técnicas a que se recorre com frequência para a construção de discursos argumentativos.”

2.2.2 A argumentação em redações

Segundo Nóbrega (2013), o ensino de língua portuguesa oferecido atualmente vem privilegiando o ensino da gramática, deixando de lado o estímulo à prática de produções textuais, como se o ensino gramatical por si só fosse suficiente para a formação do indivíduo. Além do ensino majoritário da gramática, os autores destacam que o mesmo também é falho ao inserir de forma descontextualizada a gramática, pouco contribuindo no desenvolvimento do pensamento crítico. Com essa lacuna no ensino ofertado, muitos alunos acabam por concluir o ensino médio sem terem contato suficiente com a produção de redações dissertativas-argumentativas, gênero que é amplamente cobrado em vestibulares (NÓBREGA, 2013).

Quando comparado o desempenho de estudantes do ensino público e privado em redações do ENEM, percebe-se que as falhas no ensino da língua portuguesa é mais agravado em escolas públicas. Com as deficiências do ensino público, observa-se a desigualdade argumentativa, uma vez que no topo do ranking de desempenho no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) encontra-se em maior quantidade escolas particulares que estimulam mais o pensamento crítico em seus alunos, enquanto em escolas públicas esse incentivo é menos efetivo.

Figura 2.7: Relação dependência administrativa x média em redações (ENEM 2015)



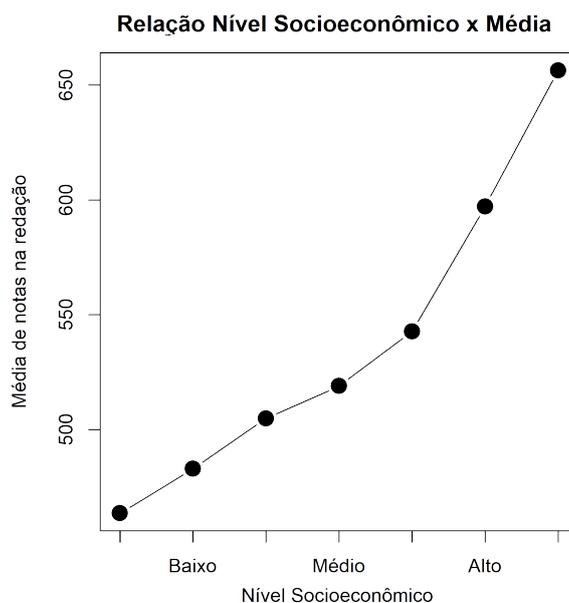
Fonte: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/enem-por-escola>>.

Como mostra os gráficos, Figura 2.7 e Figura 2.8, as instituições com as melhores médias nas redações do ENEM 2015 são escolas privadas e instituições com nível

socioeconômico altíssimos, enfatizando que a desigualdade argumentativa pode agravar desigualdades sociais, uma vez que a educação possibilita que indivíduos com baixo poder aquisitivo tenham mais oportunidades de crescer financeiramente e socialmente.

A partir da criação do *chatbot* e disponibilização gratuita, através da internet, a ferramenta pode alcançar diferentes públicos, tornando-se útil para professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem da construção de textos argumentativos.

Figura 2.8: Relação nível socioeconômico x média em redações (ENEM 2015)



Fonte: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/enem-por-escola>>.

2.2.3 Estimulando a argumentação

Para a elaboração do *chatbot* utilizamos a perspectiva da argumentação no discurso (AMOSSY, 2006). Figueiredo e Ferreira (2016) detalham que, segundo a tradição da Grécia antiga, o processo de argumentação deve ocorrer em quatro etapas, que podem ser compreendidas como fases a se seguir para obterem-se argumentos melhor fundamentados.

A perspectiva da argumentação do discurso estabelece as seguintes etapas da argumentação: invenção, disposição, elocução e ação. Visando auxiliar os alunos, cada módulo do *chatbot* foi criado baseando-se nessas fases que serão melhor explicadas a seguir.

1. Invenção

Na etapa de invenção o indivíduo é levado a explorar o assunto em questão, visando assim conhecer melhor sobre o mesmo, realizando a identificação da temática e exploração

do vocabulário em torno. Sendo assim, nessa etapa deve-se compreender o tema e assim começar a construir argumentos.

“A palavra invenção (*inventio*, em latim, e *heurésis*, em grego) origina-se do termo latino *inventio*, que se vincula ao verbo *invenire*: descobrir, achar, encontrar.” (FIGUEIREDO; FERREIRA, 2016)

2. Disposição

Etapa onde é realizada a ordenação dos argumentos levantados na anterior, fazendo que argumentos fortes e fracos fiquem organizados de modo a aumentar a aceitação do mesmo (FIGUEIREDO; FERREIRA, 2016 apud CHAÏM, 1993).

“No latim, o termo *dispositio* refere-se à ordenação e, na retórica, aplica-se à ordenação dos argumentos levantados durante a etapa da invenção. Daí resultará a organização interna do discurso, isto é, seu plano.” (FIGUEIREDO; FERREIRA, 2016)

3. Elocução

Fase em que se avalia quais os argumentos realmente são relevantes e qual estilo a seguir considerando o público a que se destina.

“(...) elocução (*elocutio*, no latim, e *lexis*, no grego) refere-se à redação escrita do discurso, ao estilo, à expressão.” (FIGUEIREDO; FERREIRA, 2016)

4. Ação

A última etapa denominada ação seria a etapa de finalização, onde o indivíduo finalizaria o ciclo redigindo seu discurso fundamentado em seus argumentos mais bem estruturados, devido a toda as fases que deram suporte.

“(...) ação (*actio*, em latim, e *hypocrisis*, em grego), ou seja, “a proferição efetiva do discurso, com tudo o que ele pode implicar em termos de efeitos de voz, mímicas e gestos”. (Reboul, 2004: 44).” (FIGUEIREDO; FERREIRA, 2016)

3 METODOLOGIA

Diante do problema e dos processos de construção de textos argumentativos, apresentados no capítulo anterior, este trabalho propõe uma ferramenta didático-pedagógica em formato de um *chatterbot*. O objetivo da ferramenta é auxiliar alunos do Ensino Fundamental II na construção e escrita de textos argumentativos.

O aplicativo proposto faz uso de um interpretador que possibilita, dada uma entrada textual do usuário, a busca em sua base AIML uma resposta a tal entrada. Dentre os interpretadores disponíveis foi utilizado o *Program AB* versão 0.0.4.3 beta ¹, desenvolvido pela *ALICE A.I. Foundation* em linguagem *Java*. Tal versão do interpretador foi escolhida devido a necessidades gramaticais encontradas, como o uso de acentuação. Inicialmente, foi utilizado o interpretador *Chatterbean*, mas houve problemas com a acentuação das palavras e, então, optou-se pelo *Program AB*. Na seção 3.6 é detalhado o processo de download e instalação do interpretador.

Para a implementação da ferramenta, utilizamos o compilador *NetBeans IDE*, o sistema operacional *Linux* e o interpretador citado anteriormente, todos softwares com licença gratuita. A escolha por softwares livres foi feita devido a ferramenta desenvolvida não ter fins lucrativos, evitando-se assim gastos com sua criação e possível continuidade.

3.1 Base de conhecimento

Para a elaboração da base de conhecimento da ferramenta desenvolvida foi utilizada a linguagem AIML. Segundo Leonhardt, Neisse e Tarouco (2003), tal linguagem é baseada em categorias e tais categorias descrevem possíveis entradas do usuário. As *tags* da linguagem as utilizadas neste trabalho foram:

<aiml> Delimita o início e fim dos arquivos da base de conhecimento.

<topic> Possibilita que a base de conhecimento seja dividida em temas, permitindo que entradas iguais deem respostas distintas de acordo com o tema atual.

<category> Contém uma categoria da base de conhecimento, dentro da mesma haverá uma possível entrada do usuário e a resposta para a mesma.

<pattern> Tag onde se define a entrada do usuário, deve ser inserida dentro da tag *<category>*.

<template> Determina qual será a resposta caso a entrada do usuário seja igual ao conteúdo dentro da tag *<pattern>*.

¹Disponível em: <https://code.google.com/archive/p/program-ab/>

- <random>** Permite que seja adicionadas várias possíveis respostas a uma mesma entrada do usuário, deixando que o interpretador selecione aleatoriamente uma para responder o diálogo. Quando utilizada encontra-se dentro da *tag* `<template>`.
- ** *Tag* utilizada dentro da descrita acima para adicionar as possíveis opções de resposta, sendo assim se houver cinco *tags* `` haverá cinco opções de resposta para tal pergunta.
- <srail>** Permite que se direcione de uma entrada para outra, permitindo que perguntas que possibilitem mesma resposta não sejam reescritas, bastando inserir uma e as demais redirecionar para a inserida.
- <set>** Utilizado para salvar determinado conteúdo em um variável do interpretador. Um exemplo de utilização seria `<set name="name"> Júlia</set>` que atribuiria a variável *name* o valor “Júlia”.
- <get>** Recupera o conteúdo da variável, permitindo que o interpretador com o comando acima salve um nome, por exemplo, e posteriormente consiga “lembrar” e utilizá-lo durante a conversa.

Figura 3.1: Exemplo de utilização das tags AIML

```

<aiml>
  <category>
    <pattern>OI</pattern>
    <template>
      <random>
        <li>Qual é o seu nome?</li>
        <li>Como você se chama?</li>
      </random>
    </template>
  </category>
  <category>
    <pattern>OLÁ</pattern>
    <template>
      <srail>OI</srail>
    </template>
  </category>
  <category>
    <pattern>EU ME CHAMO *</pattern>
    <template>
      <think>
        <set name="name">
          <star />
        </set>
      </think>
      <get name="name" />, que bonito seu nome!
    </template>
  </category>
  <category>
    <pattern>*</pattern>
    <template>Não entendi o que disse, poderia repetir com outras palavras</template>
  </category>
</aiml>

```

Fonte: O autor.

No exemplo de arquivo AIML, na Figura 3.1, o diálogo com o usuário aconteceria como mostrado na Figura 3.2. Caso usuário fale “Oi” o *chatbot* pergunta “Qual é o seu nome?” ou “Como você se chama?”, o mesmo ocorre no caso do usuário falar “Olá” pois será direcionado para a resposta do “Oi”. Quando o usuário responde a pergunta, falando o seu nome, o mesmo seria armazenado e posteriormente o *bot* conseguirá responder com nome do usuário. Se o usuário disser qualquer coisa distinta do que está definido nos *<patern>* o *chat* responderá “Não entendi o que disse, poderia repetir com outras palavras”.

Figura 3.2: Exemplo de diálogo com usuário

```
[Usuário] Oi / Olá
[Chatbot] Qual é o seu nome? / Como você se chama?
[Usuário] Eu me chamo Júlia.
[Chatbot] Júlia, que bonito seu nome!
```

Fonte: O autor.

3.2 Interpretador

Segundo Wallace (2013), o interpretador é um programa capaz carregar e “compreender” o conteúdo dos arquivos AIML durante a execução, tornando possível que o *chatterbot* responda ao usuário. De acordo com Shawar e Atwell (2002), para se comunicar com o usuário o *chat* precisa a cada entrada do mesmo realizar as seguintes etapas:

- Normalização:
 - Substituição: Aplica-se heurísticas a uma entrada visando reter informações que seriam perdidas durante as normalizações de divisão ou compensação de padrão. Exemplos:
 - * Abreviações como “Sr.” será substituída por “Senhor”, evitando que a frase seja dividida de forma errada, uma vez que os pontos serão removidos mais a frente, dividindo em frases distintas.
 - * Páginas Web, como “http://alicebot.org”, ficaram assim “http alicebot dot org” para auxiliar o interpretador AIML, pelo mesmo motivo apresentado anteriormente.
 - * Extensões de arquivo serão separadas do nome do arquivo, evitando a divisão da frase (“.zip” para “zip”)
 - Divisão de sentenças: Utilizam-se heurísticas para dividir a entrada do usuário em frases, muitas vezes usando “.”, “!”, “?” como parâmetros para realizar a separação das frases.

- Ajuste de padrão: Remove-se todo tipo de carácter que não seja letras e transformar toda frase em caixa alta.

A Figura 3.3 demonstra como ocorre a normalização:

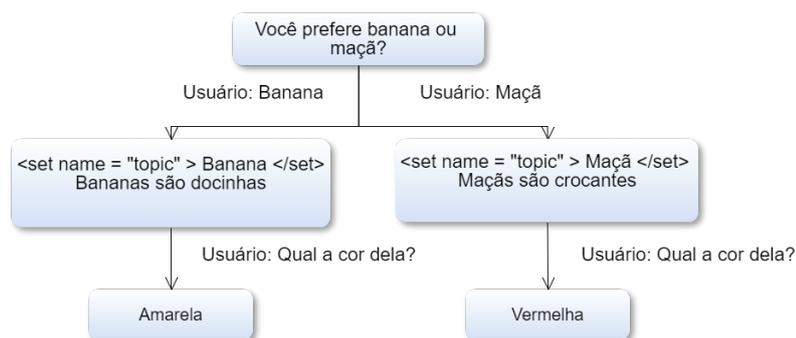
Figura 3.3: Exemplo de normalização

Entrada	Substituição	Divisão de sentença	Ajuste de padrão
"What time is it?"	"What time is it?"	"What time is it"	"WHAT TIME IS IT"
"Quickly, go to http://alicebot.org!"	"Quickly, go to http://alicebot dot org!"	"Quickly, go to http://alicebot dot org"	"QUICKLY GO TO HTTP ALICEBOT DOT ORG"
":-) That's funny."	"That is funny."	"That is funny"	"THAT IS FUNNY"
"I don't know. Do you, or will you, have a robots.txt file?"	"I do not know. Do you, or will you, have a robots dot txt file?"	"I do not know" "Do you, or will you, have a robots dot txt file"	"I DO NOT KNOW" "DO YOU OR WILL YOU HAVE A ROBOTS DOT TXT FILE"

Fonte: Wallace, 2013. Adaptação.

- Verificar o tópico de cada frase: Os conteúdos presentes na base de conhecimento podem ser separados por temas, como dito na seção 3.1. Partindo desta ideia, o interpretador precisa checar se a *tag* `<topic>` está definida, a fim de determinar sobre qual tema o usuário está falando. Caso esteja, deverá buscar pela resposta dentro do tema em questão. Isso permite, como mostrado na Figura 3.4, que uma mesma pergunta tenha respostas distintas.

Figura 3.4: Fluxograma funcionamento *tag* `<topic>`



Fonte: O autor.

Após tais etapas, o interpretador buscará pela resposta adequada a entrada do usuário e caso não encontre retornará a mensagem contida no item `“*”`, considerado um curinga. Normalmente no item `“*”` costuma-se colocar respostas como “Não entendi o que disse, poderia repetir com outras palavras”.

3.2.1 Interpretadores disponíveis

Segundo Sullivan (2009) as implementações existentes de interpretadores se diferem, em sua maioria, pela linguagem de programação que foram desenvolvidos e o suporte a múltiplos *bots* e usuários.

Quadro 3.1: Interpretadores *chatterbots*

Linguagem	Interpretador	Sobre
Java	<i>Chatterbean</i>	É um interpretador AIML escrito em Java puro. Para executar é necessário apenas o JDK.
	<i>Program D</i>	Suporta múltiplos bots, é fácil de configurar e é executado em um aplicativo GUI e também em um ambiente J2EE.
Lisp	<i>Program Z</i>	Oferecido através da página pandorabots.com, sendo a opção mais prática para uso, pois permite que o chatterbot seja criado através de um navegador.
PHP	<i>Program O</i>	Escrito em PHP com o MySQL.
	<i>Program E</i>	Executa bots que estão escritos em Linguagem de Marcação de Inteligência Artificial ou AIML.
Python	<i>Program Y</i>	Possui cerca de 1000 linhas de código, com muitos comentários. Não possui dependências externas além das bibliotecas padrão do Python.
.NET	<i>Program #</i>	É uma reescrita completa de uma implementação C#.
C++	<i>Program Q</i>	Suporta caracteres unicode, aceitando assim a caracteres latinos e árabes.
	<i>RebeccaAIML</i>	Possui licença comercial e como código aberto. Possui versões em Java, C# e Java, além da em C++.

Fonte: <http://www.alicebot.org/downloads/programs.html>

Dentre os interpretadores descritos na Tabela 3.1, o *Program Y* encontra-se com o desenvolvimento descontinuado. Ele, assim como o *Program R* e o *Program O*, são utilizáveis mas apresentam erros.

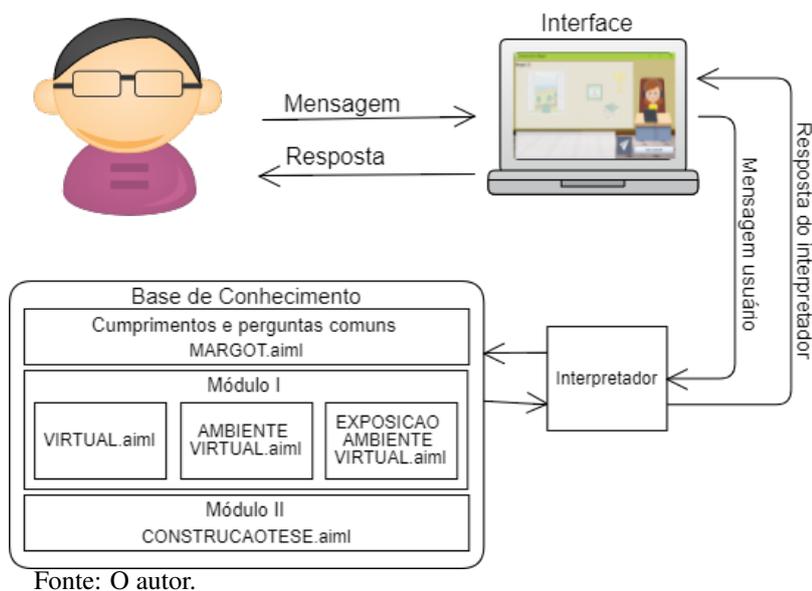
3.3 Módulos

Os módulos da ferramenta constituem a base de conhecimento, como mostra a Figura 3.5. Para organizá-la, estabelecemos que cada etapa da perspectiva da argumentação do discurso daria origem a um módulo, conforme dito na seção 2.2.3. Entretanto, o Módulo I apresentava um longo arquivo AIML, por englobar três subtemas como mostrado na Figura 3.6, por isso optou-se por dividir esse módulo em três arquivos, cada um contendo um dos subtemas. Os demais módulos foram criados cada um em arquivo único.

A conversa entre o *chatterbot* e usuário gira em torno de um tema que possibilita

desenvolvimento de um pensamento crítico. Para uma primeira versão do sistema, o tema escolhido foi “exposição em ambientes virtuais”. Esse tema possibilita ao usuário uma visão positiva, bem como uma visão negativa da exposição, podendo ser essa visão construída ao longo da interação usuário-chat. Outros temas podem ser também utilizados se inseridos na base de conhecimento da Margot.

Figura 3.5: Funcionamento da ferramenta



O fluxograma na Figura 3.5 apresenta o funcionamento da ferramenta, em que o usuário digita uma mensagem na interface, a interface envia a mensagem ao interpretador, que busca na base de conhecimento a resposta.

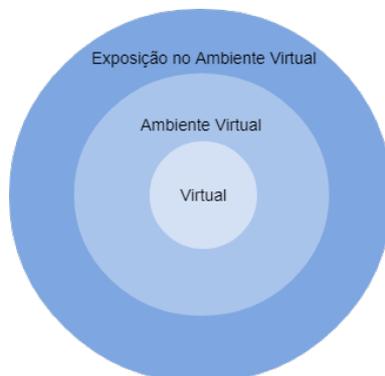
3.3.1 Etapa 1: Identificação temática e exploração vocabular

A primeira etapa consiste em verificar se o aluno tem conhecimento do assunto, iniciando o diálogo questionando sobre pequenos pontos a respeito do tema e expandindo no decorrer da etapa. A Figura 3.6 demonstra como ocorre a exploração no tema.

A Figura 3.7 apresenta como ocorre a primeira etapa no protótipo elaborado. Primeiramente, a personagem Margot pergunta ao aluno se ele sabe o que é “virtual”, caso a resposta seja positiva, o *chatbot* pede uma definição e posteriormente faz perguntas relacionadas para testar se realmente o indivíduo tem conhecimento sobre o tema. Caso o aluno diga que não sabe o que é virtual, é apresentada uma definição e a seguir uma pergunta com a finalidade de analisar se o aluno assimilou a definição. Após a pergunta, caso o aluno acerte, a personagem passa para a próxima definição, “Ambiente Virtual”, caso contrário serão feitas mais duas perguntas e se o aluno errar todas as perguntas o sistema considera que o mesmo não está levando com seriedade a atividade, sendo

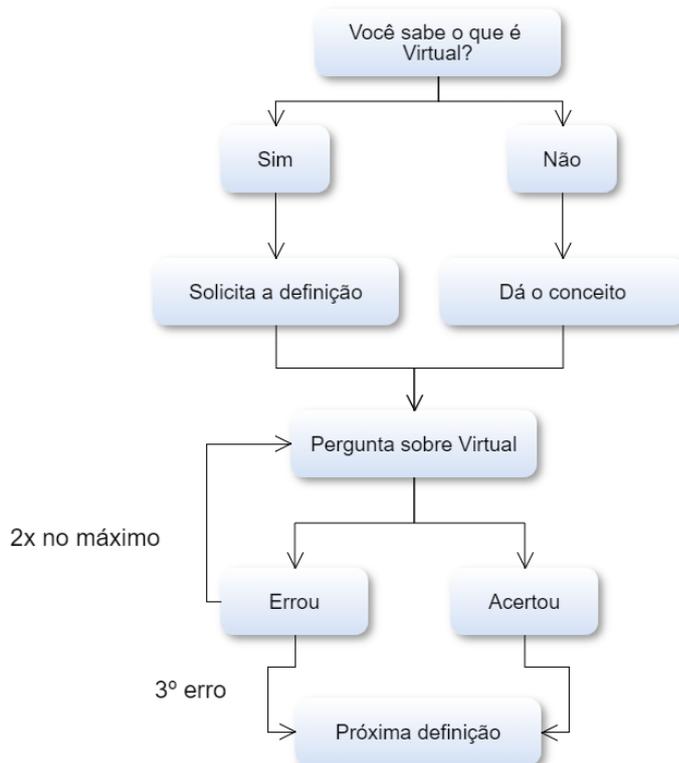
assim ele prossegue para a próxima definição. Nas três definições, o processo é o mesmo, alterando-se apenas as perguntas feitas e explicações sobre cada subtema. Após apresentar as três definições: Virtual, Ambiente Virtual e Exposição em Ambiente Virtual, encerra-se a primeira etapa e passa para a fase de construção da tese.

Figura 3.6: Exploração vocabular



Fonte: O autor.

Figura 3.7: Fluxograma primeira etapa Margot



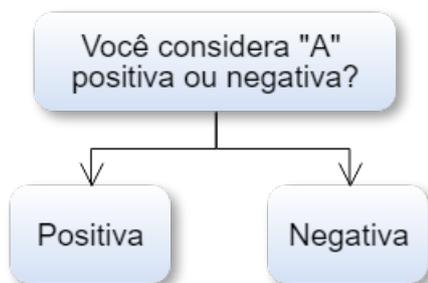
Fonte: O autor.

3.3.2 Etapa 2: Construção da Tese

Nessa etapa, o aluno é conduzido a posicionar-se diante do tema em debate, mostrando-se contrário ou favorável (Figura 3.8). Sendo assim, estimula-se o usuário

a defender seu ponto de vista. Essa etapa servirá de base para a etapa seguinte que foi desenvolvida por Gonçalves (2018).

Figura 3.8: Fluxograma segunda etapa Margot



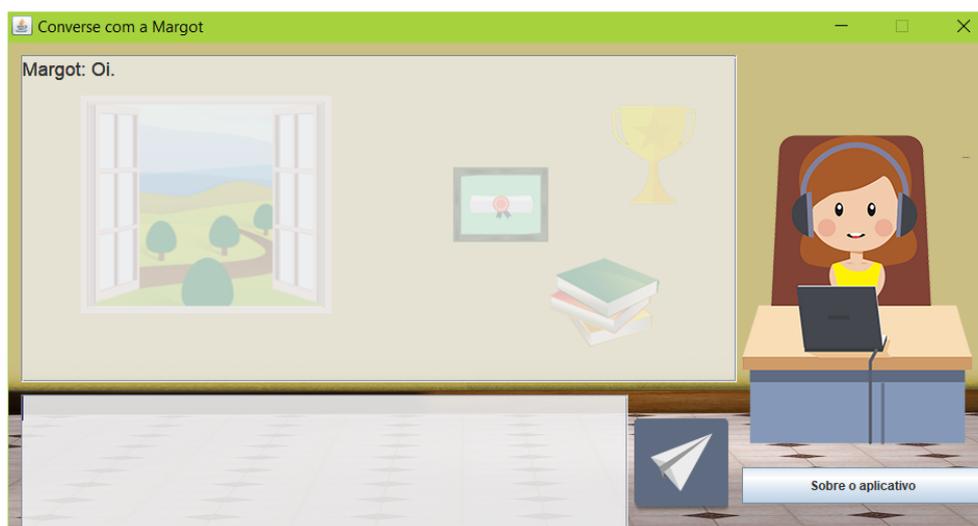
Fonte: O autor.

Apesar de a segunda etapa ser curta, em relação a primeira, a mesma é importante pois começa-se a incentivar o aluno a formar sua opinião acerca do tema, posicionando-se, para que nas etapas seguintes a Margot mostre pontos positivos e negativos referentes ao assunto.

3.4 Interface

Devido à funcionalidade da ferramenta desenvolvida sua interface foi organizada como grande parte dos *chats*, contendo uma caixa de texto onde o usuário escreve suas mensagens, uma caixa de texto que exhibe o diálogo e botão enviar. Na Figura 3.9 está a interface.

Figura 3.9: Interface *chatterbot* Margot



Fonte: O autor.

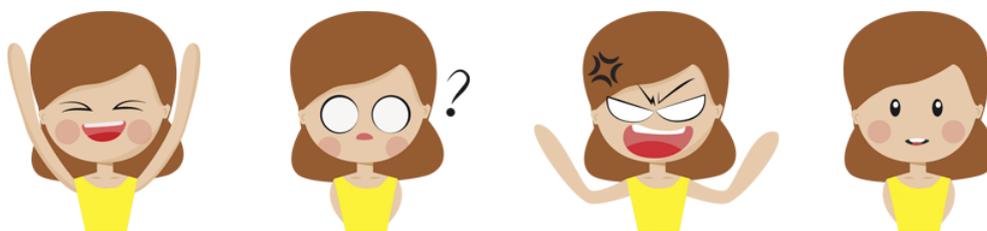
3.5 Personagem

Para se comunicar com o aluno, o sistema apresenta a personagem Margot. Apesar de apresentar uma aparência bem jovem, ela irá representar o papel do professor durante a utilização do *chatbot*. A Margot irá problematizar e questionar o usuário, conduzindo-o na construção de seus argumentos. Conforme dito anteriormente, nome dado a personagem criada foi escolhido pois apresenta as letras “ARG” fazendo referência subentendida a palavra argumentação e o “OT” que seria referência a *bot*.

Visando tornar a interação com o usuário mais agradável, foi proposto que a personagem pudesse expressar reações no decorrer do diálogo, humanizando o bate-papo entre o *chatterbot* e o aluno, inserindo reações de acordo com o andamento do mesmo. Para possibilitar as reações de acordo com o seguimento da conversa, foram criadas as seguintes marcações:

- HPY: Utilizada quando o aluno acerta algo e portanto a personagem estaria feliz pelo acerto.
- CNF: A personagem apresenta cara confusa, sendo utilizada quando o aluno escolhe uma opção errada.
- BRV: Usada quando a personagem está brava, utilizada quando o aluno erra várias vezes seguidas, dando a entender que não está tendo seriedade.
- DFT: Volta a personagem ao estado neutro, utilizado quando a conversa está apenas seguindo seu fluxo normal.

Figura 3.10: Reações da personagem Margot



Fonte: O autor.

Para implementar a funcionalidade que possibilita a personagem expressar reações no decorrer do diálogo, as marcações propostas anteriormente foram inseridas nos arquivos da base de conhecimento. As marcações foram adicionadas nas falas da personagem em que é necessária a mudança de expressão, permitindo que as reações sejam alteradas de acordo com o seguimento da conversa.

Algoritmo 1 Pseudo código para alterar expressão facial

- 1: **se** (RespostaMargot conter a marcação "HPY") **então**
 - 2: SubstituirImagem(margotHappy.png);
 - 3: Remove("HPY" da RespostaMargot);
 - 4: **fim se**
-

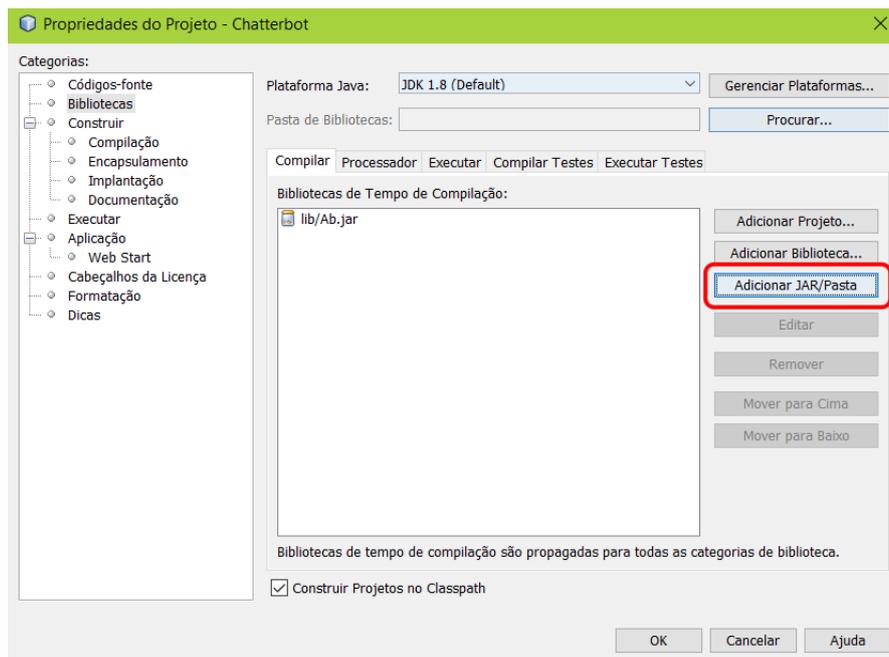
O Algoritmo 1 apresenta os procedimentos para mudança da imagem do personagem, dadas as marcações utilizadas na base de conhecimento. O exemplo apresentado contém mudanças para a marcação “HPY”. Procedimento similar é utilizado para mudança de imagem nas demais marcações. Tal funcionalidade foi implementada na classe Interface.

A personagem utilizada foi criada exclusivamente para a ferramenta, sendo a criação e arte realizada pelo graduando Luíz Otávio Mendes Gregório. Além das reações mostradas na figura 3.9 foram desenvolvidas outras diversas que poderão ser utilizadas em melhorias futuras. As ilustrações podem ser vistas no Anexo A.

3.6 Criando um *chatterbot*: Passo a passo

1. Faça o download do interpretador.
Disponível em: <<https://code.google.com/archive/p/program-ab>>.
2. Crie um novo projeto “Aplicação Java” na IDE desejada, para esse trabalho utilizou-se o *Netbeans*, portanto todos os passos são apresentados com base nesta IDE.
3. Inclua na pasta do projeto os seguintes arquivos, presentes no item que foi obtido no primeiro passo.
 - Pastas lib e bots;
 - Arquivos run.sh e run.bat.
4. Clique com o botão direito sobre o projeto e entre em propriedades. Em seguida, na aba bibliotecas, clique sobre o botão “Adicionar JAR/Pasta”, como mostra Figura 3.11, e adicione o arquivo Ab.jar, presente na pasta lib extraída na etapa anterior. Esse arquivo contém o interpretador.

Figura 3.11: Adicionando o interpretador a aplicação



Fonte: O autor.

5. Crie uma nova classe Java com o trecho de código presente na Figura 3.12.

No código presente na Figura 3.12, as linhas 6 e 7 que devem ser adaptadas de acordo com o projeto. A variável *nome* deve receber o nome da pasta em que se encontra os arquivos AIML, como mostra a Figura 3.13. A pasta encontra-se dentro da pasta *bots* e pode ser renomeada, desde que seja modificado no código para o nome atual.

Na linha 7, a variável *path* deve receber o endereço que encontra-se a pasta *bots*, nesse caso o desenvolvedor pode escrever o endereço (ex: "C:\Documents"), como também pode utilizar o comando `System.getProperty("user.dir")` que retornará o endereço onde se encontra o projeto. A função *Conversa* é responsável por receber a entrada, fala do usuário, e devolver a resposta do *chatterbot*.

6. Criar a classe principal que implementa a tela do *chatbot*. O código apresentado na Figura 3.14 foi utilizado para desenvolver a aplicação em terminal.
7. Crie os diálogos necessários, utilizando linguagem AIML, e salve-os na pasta `aiml: bots\super\aiml`

O passo a passo acima possibilita a criação de um *chatterbot* em terminal, porém pode-se facilmente implementar uma interface e adaptá-lo, tornando-o mais atrativo. As únicas mudanças necessárias, em caso de implementação de interface, seriam:

- A entrada do usuário se daria por meio de uma caixa de texto;
- Ao invés de utilizarmos *System.out.println* para exibir as falas, teríamos outra caixa de texto onde adicionaríamos ambas as falas no decorrer do diálogo.

Figura 3.12: Algoritmo para criação do *chatterbot*

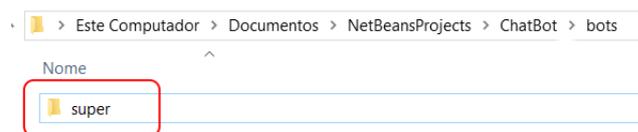
```

1  import org.alicebot.ab.*;
2
3  public class ChatBot {
4      Bot bot;
5      String nome = "super";
6      String caminho = System.getProperty("user.dir");
7      Chat Sessao;
8
9      public ChatBot(){
10         bot = new Bot(nome, caminho);
11         Sessao = new Chat(bot); }
12     public String Conversa(String Conversa){
13
14         String Resposta;
15         Resposta = Sessao.multisentenceRespond(Conversa);
16         return Resposta;
17     }
18 }

```

Fonte: O autor.

Figura 3.13: Pasta onde encontra-se os arquivos AIML



Fonte: O autor.

Figura 3.14: Algoritmo para criação do *chatterbot*

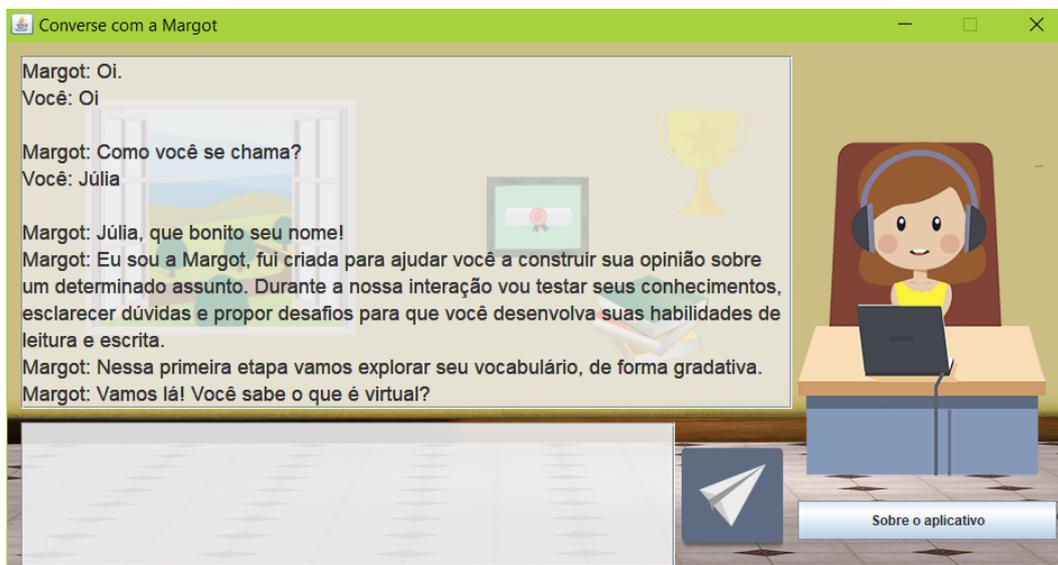
```
1 import java.util.Scanner;
2 public class Executavel {
3
4     static ChatBot chat;
5
6     public static void main(String[] args) {
7         String mensagem;
8         String Nome_bot;
9
10        chat = new ChatBot();
11        mensagem = new String();
12        Nome_bot = "Margot: ";
13        Scanner sc = new Scanner(System.in);
14
15        System.out.println("Inicio da conversa, para encerrar
16        escreva 'sair'");
17        do {
18            mensagem_atual = sc.next();
19            System.out.println("User: " + mensagem);
20            String resposta = chat.Conversa(mensagem);
21            System.out.println(Nome_bot + ": " + resposta);
22        } while (!mensagem.equals("sair"));
23    }
```

Fonte: O autor.

4 RESULTADOS

Esta seção apresenta o resultado do sistema proposto neste trabalho. São apresentadas algumas entradas textuais que demonstram o comportamento geral do sistema e do diálogo entre o usuário e a Margot.

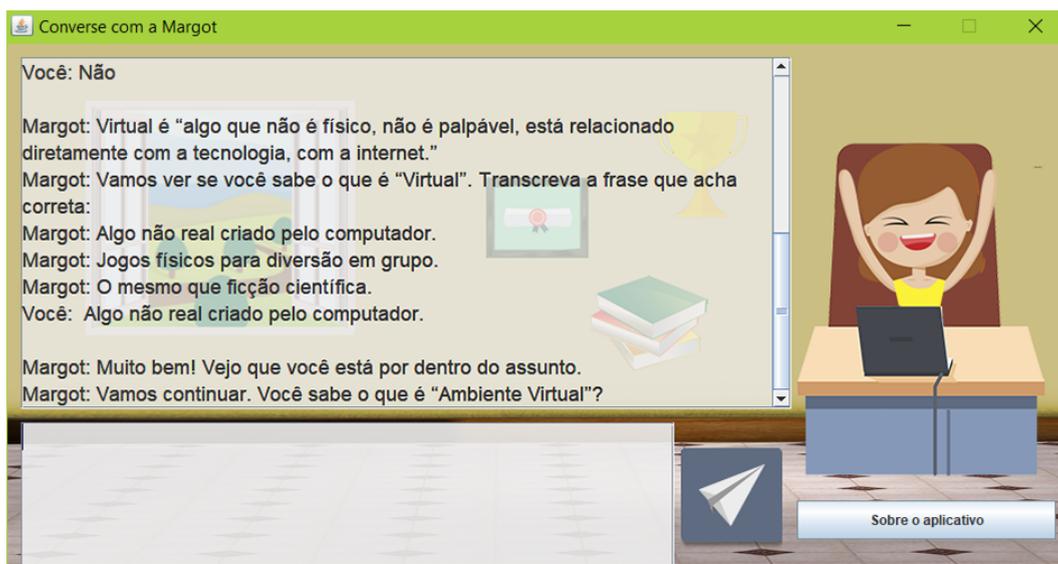
Figura 4.1: Exemplo de diálogo com a ferramenta



Fonte: O autor.

A Figura 4.1 contém o início do diálogo entre o sistema e o usuário. A personagem primeiramente pergunta o nome do usuário e em seguida descreve o propósito do aplicativo. Após apresentar-se, inicia-se o primeiro módulo, em que a Margot guia na exploração do vocabulário em torno do tema.

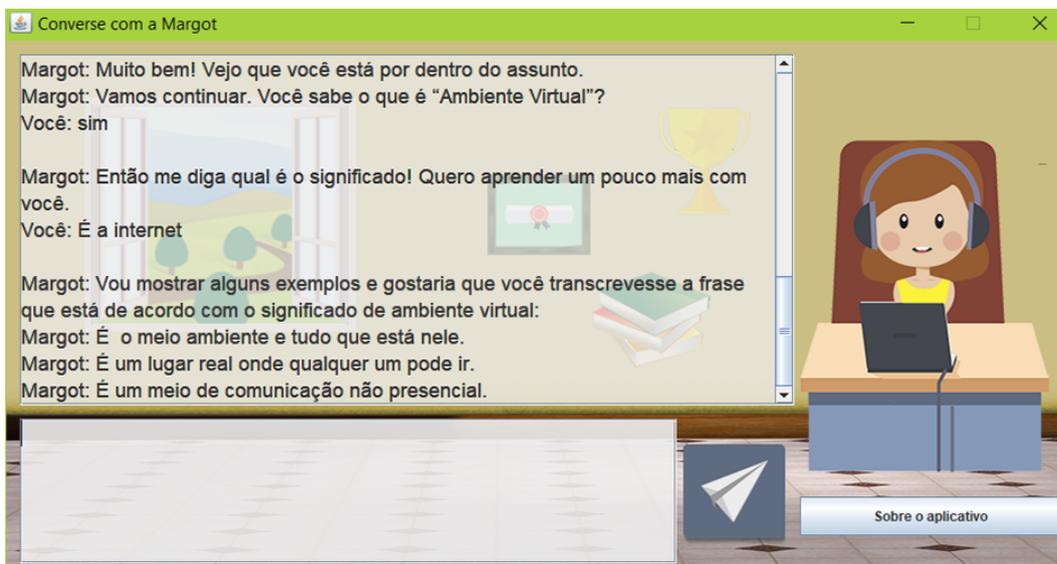
Figura 4.2: Exemplo de diálogo com a ferramenta



Fonte: O autor.

Dando sequência à conversa, na Figura 4.2, caso o usuário responda de forma negativa se possui conhecimento do que é virtual, a Margot apresenta um conceito e faz uma pergunta sobre o tema. Obtendo a resposta correta, ela parabeniza o usuário e a imagem da personagem altera-se, apresentando a Margot feliz. A seguir, a personagem dá continuidade, partindo para o próximo tema, “Ambiente Virtual”.

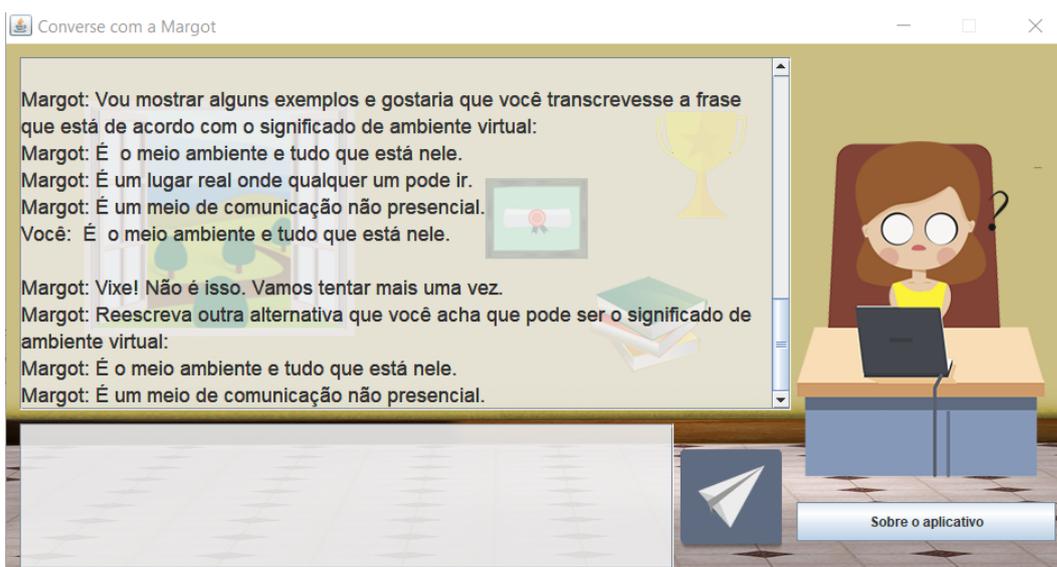
Figura 4.3: Exemplo de diálogo com a ferramenta



Fonte: O autor.

Na Figura 4.3, o usuário responde que possui conhecimento sobre o tema Ambiente Virtual. Sendo assim, a ferramenta solicita uma definição do termo. Feito isso, a personagem faz uma pergunta, visando confirmar se o usuário possui conhecimento sobre o assunto.

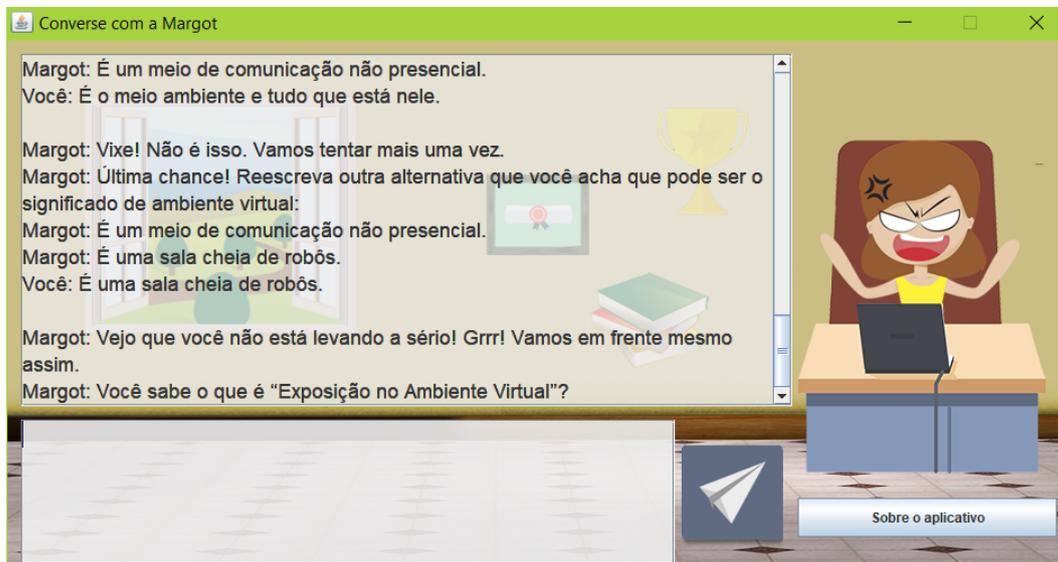
Figura 4.4: Exemplo de diálogo com a ferramenta



Fonte: O autor.

Já na Figura 4.4, o usuário erra a pergunta, ocasionando a troca da reação da personagem para confusa. A Margot informa que a resposta não está correta e repete a pergunta, eliminando uma das opções erradas.

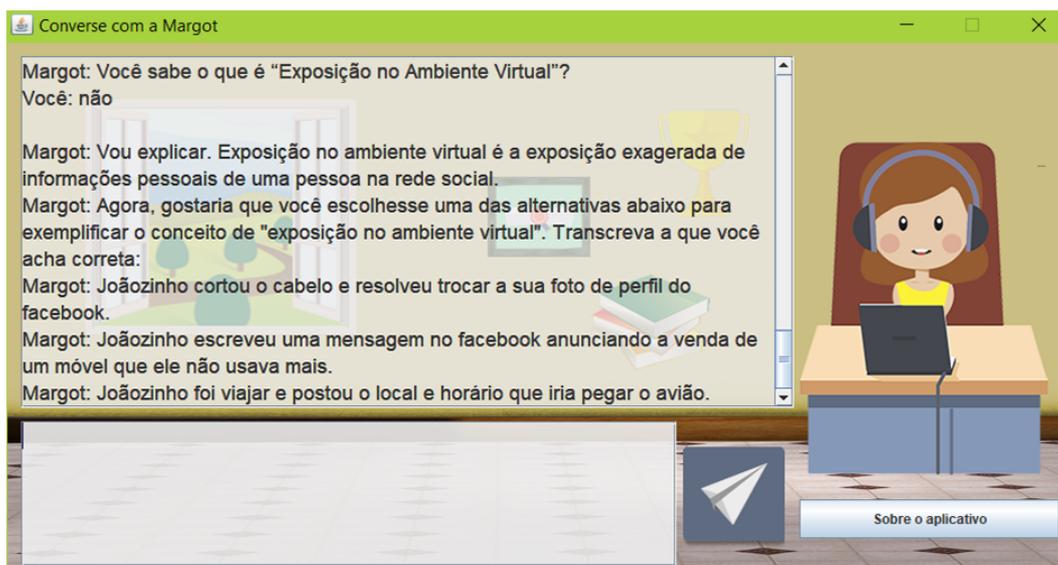
Figura 4.5: Exemplo de diálogo com a ferramenta



Fonte: O autor.

Na Figura 4.5, o usuário repete a resposta incorreta. A personagem informa novamente que a resposta está incorreta e que será a última chance dada para responder corretamente a pergunta. Feita a terceira, e última pergunta sobre Ambiente Virtual, o usuário erra novamente. Com isso, altera-se a reação da Margot para brava, e ela chama a atenção do usuário, alegando que o mesmo não está tendo seriedade durante sua utilização.

Figura 4.6: Exemplo de diálogo com a ferramenta



Fonte: O autor.

Obtendo a resposta errada pela terceira vez a Margot informa que a resposta está errada e continua o diálogo, encerrando a primeira etapa. Iniciando a segunda etapa (Figura 4.8), a personagem questiona se o usuário considera a exposição no ambiente virtual positiva ou negativa. Tendo como resposta do usuário que a exposição no ambiente virtual é algo negativo a personagem encerra a segunda etapa dizendo que há pontos positivos entorno do assunto.

5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Neste capítulo são apresentadas as conclusões do trabalho, assim como sugestões de trabalhos futuros que possibilitem a continuidade do projeto.

5.1 Conclusão

A presente trabalho propôs a implementação de um *chatbot* didático-pedagógico, voltado especificamente para a área de língua portuguesa. A ferramenta tem o intuito de auxiliar professores no estímulo a argumentação de seus alunos e assim amenizar desigualdades argumentativas.

Com relação às dificuldades para o desenvolvimento do trabalho, encontrar um interpretador que melhor adaptasse e a escrita da base de conhecimento de acordo com os critérios cobrados foram as etapas que mais demandaram tempo. Inicialmente, optou-se por um interpretador que apresentou problemas na acentuação das palavras. Assim, migrou-se para o interpretador *Program Ab*, conforme mencionando na seção 3.

Segundo Soares-Leite e Nascimento-Ribeiro (2012), utilizar-se de TICs (Tecnologias da informação e comunicação) pode melhorar o processo ensino-aprendizagem. Entretanto, os benefícios proporcionados por elas dependem da forma como são utilizadas e da aceitação por alunos e professores. Bergamasco e Bergamasco (2013 *apud* VALENTE, 1993) complementam que, para essas ferramentas tecnológicas sejam difundidas, é necessário o computador, o software, o professor devidamente capacitado para utilizar as tecnologias na educação e o aluno, sendo todas essas partes igualmente fundamentais para tal implantação.

Uma vantagem da ferramenta proposta no processo ensino-aprendizagem poderia ser a ludificação, do processo de aprendizagem, tornando o desenvolvimento de argumentos mais prazeroso. Entretanto, se o aluno desviar-se da proposta educativa, não o utilizando com certa seriedade, tal ferramenta perde sua utilidade. Sendo assim, a utilização da mesma exige que o professor conscientize sobre sua importância e os inúmeros benefícios alcançáveis com uso correto da Margot.

5.2 Trabalhos futuros

Como possíveis trabalhos futuros, pode-se sugerir:

- Expansão da base de conhecimento, incluindo novos temas, possibilitando que o usuário possa escolher dentre tais temas;

- Melhoria e padronização das respostas apresentada pela personagem;
- Implementação de interface que permita ao usuário falar ao invés de escrever durante o diálogo;
- Testes com usuários e análise de benefícios e/ou malefícios que a ferramenta pode proporcionar;
- Outro trabalho que pode ser bem relevante é a tentativa de localizar e corrigir a falha que impossibilita o uso da versão *Chatterbean*, a mesma remove acentos presentes nas entradas do usuário. A atual versão utilizada apresenta um único arquivo *.jar*, não permitindo que o código do interpretador seja modificado, enquanto a versão *Chatterbean* apresenta o código não compactado.

REFERÊNCIAS

- ABREU, A. S. A arte de argumentar. **Gerenciando razão e emoção**, v. 2, 2006.
- AMOSSY, R. **L'argumentation dans le discours**. 2. ed. Paris: Armand Colin, 2006.
- ARAÚJO, J. P. d. "**O Robô Ed é MEU AMIGO**" - **Apropriação de tecnologia à luz da Teoria da Atividade**. 2013. Tese (Mestrado em Linguística Aplicada), UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), Rio de Janeiro, Brasil.
- BERGAMASCO, E. C.; BERGAMASCO, L. C. C. A utilização das tecnologias de informação e comunicação na educação infantil: avanços e desafios. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. [S.l.: s.n.], 2013. v. 1, n. 1, p. 329.
- BIANCHINI, T. B. Argumentação em atividades investigativas: uma análise dos níveis dos argumentos produzidos por alunos do ensino médio. **TED: Tecnê, Episteme y Didaxis**, n. Extra, 2014.
- CAPECCHI, M. C. V. D. M.; CARVALHO, A. M. Pessoa de; SILVA, D. D. Relações entre o discurso do professor e a argumentação dos alunos em uma aula de física. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Universidade Federal de Minas Gerais, v. 2, n. 2, 2000.
- CHAÏM, P. **O Império Retórico. Retórica e Argumentação**. [S.l.]: Lisboa: Edições Asa, 1993.
- COMARELLA, R. L.; CAFÉ, L. M. A. Chatterbot: conceito, características, tipologia e construção. **Informação & Sociedade**, Universidade Federal da Paraíba-Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, v. 18, n. 2, 2008.
- FIGUEIREDO, M. F.; FERREIRA, L. A. A perspectiva retórica da argumentação: etapas do processo argumentativo e partes do discurso. **ReVEL, edição especial**, v. 14, n. 12, 2016.
- GONÇALVES, H. C. **Margot**. 2018. Monografia (Bacharel em Sistemas de Informação), UFVJM (Universidade Federal dos Vales Jequitinha e Mucuri), Diamantina, Brasil.
- HUTCHENS, J. L.; ALDER, M. D. Introducing megahal. In: ASSOCIATION FOR COMPUTATIONAL LINGUISTICS. **Proceedings of the Joint Conferences on New Methods in Language Processing and Computational Natural Language Learning**. [S.l.], 1998. p. 271–274.

- KÜHLEIS, R. et al. Chatterdóris—um chatterbot que expressa emoções. **Anais do Computer on the Beach**, p. 1–10, 2012.
- KUHN, D. **The skills of argument**. [S.l.]: Cambridge University Press, 1991.
- LAVEN, Simon. **The Simon Laven Page**. 1996. Access date: 28 nov. 2017. Disponível em: <<http://www.simonlaven.com/>>.
- LEONHARDT, M. D. et al. Elektra: Um chatterbot para uso em ambiente educacional. **RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]**. Porto Alegre, RS, 2003.
- LEONHARDT, M. D.; NEISSE, R.; TAROUÇO, L. M. R. Meara: um chatterbot temático para uso em ambiente educacional. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. [S.l.: s.n.], 2003. v. 1, n. 1, p. 81–88.
- MARQUES, D. F. R. **A argumentação no texto dissertativo para vestibular e Enem: uma análise qualitativa das aulas de redação do Ensino Médio**. 2016. Monografia (Licenciatura em Letras – Língua Portuguesa), UCB (Universidade Católica de Brasília), Brasília), Brasil.
- MARTINS, M.; JUSTI, R.; MENDONÇA, P. C. C. O papel da argumentação na mudança conceitual e suas relações com a epistemologia de lakatos. **Educación química**, Elsevier, v. 27, n. 1, p. 3–14, 2016.
- MORAES, C. R. A. Linguagem verbal, argumentação e polifonia. **Unimontes Científica**, v. 1, n. 1, p. 35–40, 2001.
- MOURA, T. J. M. **Um Chatterbot para aquisição automática de perfil do usuário**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação), UFPE (Universidade Federal de Pernambuco), Recife, Brazil.
- MOURA, T. J. M. **Um estudo sobre a interação entre usuários e chatterbots**. 2017. Monografia (Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação), UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), Araranguá, Brasil.
- NÓBREGA, A. N. A. **Vozes de julgamento como pontos de argumentação na produção escrita de alunos do ensino médio: abordagem sociodiscursiva e sociosemiótica**. 2013. Dissertação (Mestrado em Estudos da Linguagem), PUC-Rio (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro), Rio de Janeiro, Brasil.

- PERELMAN, C.; OLBRECHTS-TYTECA, L. **Tratado da argumentação: a nova retórica**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- SHAWAR, B. A.; ATWELL, E. **A comparison between ALICE and Elizabeth chatbot systems**. [S.l.]: University of Leeds, School of Computing research report 2002.19, 2002.
- SILVA, A. B. Um chatterbot em aiml plus que conversa sobre horóscopo. **Recife, PE, Brasil**, v. 30, 2002.
- SILVA, L. M. d.; FONSECA, T. T. P. B. d. **Criação de interfaces do aplicativo ECASEI**. 2016. Monografia (Design Gráfico), UniCEUB (Centro Universitário de Brasília), Brasília), Brasil.
- SOARES-LEITE, W. S.; NASCIMENTO-RIBEIRO, C. A. do. A inclusão das tics na educação brasileira: problemas e desafios. **Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación**, Pontificia Universidad Javeriana, v. 5, n. 10, 2012.
- SULLIVAN, K. **An AIML Interpreter**. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciência da Computação), CVUT (Czech Technical University in Prague), Prague, Chéquia.
- TEIXEIRA, S.; MENEZES, C. S. de. Facilitando o uso de ambientes virtuais através de agentes de conversação. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. [S.l.: s.n.], 2003. v. 1, n. 1, p. 455–464.
- TURING, A. M. Computing machinery and intelligence. **Mind**, JSTOR, v. 59, n. 236, p. 433–460, 1950.
- VALENTE, J. A. Formação de profissionais na área de informática em educação. **Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação. Primeira edição, Campinas: NIED–Unicamp**, p. 114–134, 1993.
- VRAJITORU, D.; RATKIEWICZ, J. et al. Evolutionary sentence combination for chatterbots. In: **International Conference on Artificial Intelligence and Applications (AIA 2004)**. [S.l.: s.n.], 2004. p. 287–292.
- WALLACE, R. **AIML 2.0 Working Draft**. 2013.

ANEXO A – REAÇÕES EXTRAS DA PERSONAGEM MARGOT**Figura A.1: Reações extras da personagem Margot**