

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

**CHATBOT MARGOT:** implementação das etapas de argumentos/ contra-argumentos e  
conclusão do processo de argumentação

**Helisson de Carvalho Gonçalves**

Diamantina

2018

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

**CHATBOT MARGOT:** implementação das etapas de argumentos/ contra-argumentos e  
conclusão do processo de argumentação

**Helisson de Carvalho Gonçalves**

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

Gonçalves, Helisson de Carvalho.

*Chatbot Margot: implementação das etapas de argumentos/ contra-argumentos e conclusão do processo de argumentação / Helisson de Carvalho Gonçalves - 2018.*

66.p

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

CDU xxx.xx

**CHATBOT MARGOT:** implementação das etapas de argumentos/ contra-argumentos e conclusão do processo de argumentação

**Helisson de Carvalho Gonçalves**

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.

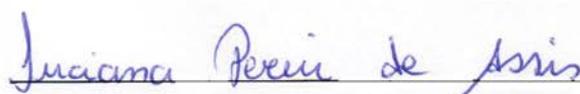
APROVADO em 09/07/2018.



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adriana Nascimento Bodolay – UFVJM



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone de Paula dos Santos – UFVJM



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Pereira de Assis – UFVJM



## **AGRADECIMENTO**

Aos meus pais, Maria e Marcos e à minha irmã Juliana, pela confiança, paciência e esforços empreendidos nessa jornada para tornar realidade a minha graduação.

A Camila, por todo o carinho, amizade e companhia que me deram forças nessa trajetória, além da fundamental contribuição para que este trabalho fosse realizado.

A professora Luciana, pela oportunidade e também pela orientação no trabalho, sempre com seriedade, mas não abrindo mão do bom humor.

Aos membros do OIA - grupo de Otimização e Inteligência Artificial, pela colaboração e também aos membros do LabLet - Laboratório de Letras, por disporem do conhecimento em ciências humanas que necessitamos para realizar o projeto.

A todos os amigos do curso de Sistemas de Informação, que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização desta etapa.



## RESUMO

A argumentação é um recurso necessário nas relações interpessoais, pois define a capacidade de expressão de uma pessoa. Torna-se importante, então, que seja desenvolvida nas escolas desde o ensino básico. Mas o que é visto geralmente nas escolas são métodos defasados e pouco eficientes nesse intuito, resultando em alunos despreparados e avessos à prática da escrita. Este trabalho propõe uma ferramenta pedagógica capaz de auxiliar o ensino de argumentação por meio de um *chatbot* desenvolvido em linguagem AIML. Este software é composto de um interpretador capaz de responder a mensagem do aluno, simulando a expressão humana. Através desse recurso, é possível dar a um personagem de desenho - a Margot - a capacidade de expôr assuntos polêmicos ao aluno, de forma a testar seu conhecimento e estimular a capacidade de apresentar argumentos. Isso é esperado devido ao caráter lúdico e inovador da ferramenta que, diferentemente da sala de aula, diminui a barreira que inibe a capacidade criativa do estudante. Objetiva-se, então, que essa ferramenta seja uma aliada do professor no processo de ensino-aprendizagem, auxiliando o aluno a obter melhores resultados em suas produções textuais, e conseqüentemente, na capacidade de comunicação.

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



## ABSTRACT

The argumentation is a necessary resource in interpersonal relationships, because it defines the capacity of person expression. It's therefore important that it be taught in schools since basic education. But which is usually seen in schools are obsolete and inefficient methods for this purpose, resulting in unprepared students and averse to practice of writing. This work proposes a pedagogical tool capable of assist the teaching of argumentation through a chatbot developed in AIML language. This software is composed of an interpreter that can reply the student's message, simulating human expression. Through this feature, it is possible to give a drawing character - Margot - the ability to expose controversial subjects to the student, in order to test their knowledge and stimulate the capacity to present arguments. This is expected due to the playful and innovative character of the tool which, unlike the classroom, reduces the barrier that inhibits the student's creative ability. The goal of this tool is be an teacher ally in the teaching-learning process, helping the student to get better results in their textual productions, and consequently in the communication capacity.

**Keywords:** Chatbot, AIML, Argumentation, Education.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Exemplo de conversação com ELIZA . . . . .	10
Figura 2	Exemplo de conversação com ALICE . . . . .	12
Figura 3	Editor online de AIML do Pandorabots . . . . .	16
Figura 4	Exemplo de normalização . . . . .	18
Figura 5	Esquema de funcionamento do interpretador . . . . .	19
Figura 6	Estrutura de um arquivo AIML . . . . .	20
Figura 7	Exemplo com as tags <i>&lt;random&gt;</i> e <i>&lt;li&gt;</i> . . . . .	21
Figura 8	Exemplo das tags <i>&lt;srail&gt;</i> , <i>&lt;set&gt;</i> , <i>&lt;get&gt;</i> e <i>think</i> . . . . .	22
Figura 9	Exemplo da tag <i>&lt;star&gt;</i> . . . . .	23
Figura 10	Fluxograma do <i>chatbot</i> Margot . . . . .	25
Figura 11	Fluxograma da etapa 3 . . . . .	27
Figura 12	Fluxograma da etapa 4 . . . . .	28
Figura 13	Tela principal do software . . . . .	29
Figura 14	Diferentes reações de Margot . . . . .	30
Figura 15	Adicionando o interpretador à aplicação Java . . . . .	31
Figura 16	Algoritmo para criação do <i>chatbot</i> . . . . .	32
Figura 17	Pasta onde se encontram os arquivos AIML . . . . .	32
Figura 18	Algoritmo para criação do <i>chatbot</i> . . . . .	33
Figura 19	Posicionamento inicial do aluno . . . . .	35
Figura 20	Início da problematização . . . . .	35
Figura 21	Mostrando ideias opostas ao aluno . . . . .	36
Figura 22	Posicionamento final do aluno . . . . .	36
Figura 23	Margot questiona o aluno . . . . .	37
Figura 24	Encerramento do <i>chat</i> . . . . .	37
Figura 25	Backup de conversas do <i>chatbot</i> . . . . .	38



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Principais características dos três tipos de argumentação . . . . .	7
Quadro 2	Aplicações possíveis para <i>chatbots</i> . . . . .	13



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 Resultados da redação em 2017 . . . . .	15
--	----



## LISTA DE SIGLAS

A.L.I.C.E. - *Artificial Linguistic Internet Computer Entity.*

AIML - *Artificial Intelligence Markup Language.*

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio.

GUI - *Graphical User Interface.*

IDE - *Integrated Development Environment.*

PLN - Processamento de Linguagem Natural

TIC - Tecnologias da Informação e da Comunicação.

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

UFVJM - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

XML - *eXtensive Markup Language.*



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	1
1.1 Justificativa	3
1.2 Objetivos	3
1.2.1 Objetivo Geral	3
1.2.2 Objetivos Específicos	4
1.3 Organização	4
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	5
2.1 Argumentação	5
2.1.1 Argumentação no processo de ensino-aprendizagem	5
2.1.2 Processo de construção da argumentação	8
2.2 <i>Chatbots</i>	9
2.3 Ferramentas	14
2.3.1 Artificial Intelligence Markup Language (AIML)	14
2.3.2 Pandorabots	15
2.3.3 Facebook Messenger Platform	16
<b>3 METODOLOGIA</b>	17
3.1 Interpretador	17
3.2 Base de conhecimento	19
3.2.1 Boas práticas de criação de <i>chatbots</i>	23
3.3 Módulos AIML	25
3.3.1 Etapa 1: Identificação temática e exploração vocabular	26
3.3.2 Etapa 2: Construção da Tese	26
3.3.3 Etapa 3: Argumentos e contra-argumentos	26
3.3.4 Etapa 4: Conclusão	28
3.4 Interface	28
3.4.1 Personagem	29
3.5 Tutorial para a criação de um <i>chatbot</i>	30
<b>4 RESULTADOS</b>	35
<b>5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS</b>	39
5.1 Conclusão	39
5.2 Trabalhos futuros	39

**REFERÊNCIAS . . . . . 41**

## 1 INTRODUÇÃO

A tecnologia já está presente no ensino há muito tempo. Como observado por Chaves (1999, p. 2), “a fala humana, a escrita, e, conseqüentemente, aulas, livros e revistas, para não mencionar currículos e programas, são tecnologia. É apenas a familiaridade com essas tecnologias que as torna transparentes (i.e., invisíveis)”. Tornar a tecnologia presente no ensino de forma transparente significa, então, fazer que seu uso seja mais frequente e natural nas escolas. O desenvolvimento de novas aplicações faz parte da tentativa de tornar o uso da tecnologia mais relevante no ambiente escolar.

O uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como instrumento de apoio ao ensino-aprendizagem é uma realidade cada vez mais presente e promissora. Conta com vários recursos que, somados a métodos e técnicas já conhecidas de ensino, são capazes de dinamizar e otimizar a relação do aluno com o conteúdo que lhe é aplicado. Um desses interessantes recursos, mas que ainda não são largamente utilizados para esse fim são os *chatbots* (ou *chatterbots*). Neste trabalho, o uso dessa ferramenta interativa é voltado a oferecer uma forma inovadora de aprimorar a capacidade de argumentação de adolescentes, alunos do ensino fundamental, sobre assuntos pertinentes a esses jovens.

O *chatbot* é um recurso que se mostra adequado para essa finalidade por ser facilmente customizável para o uso em todo problema que possa ser trabalhado sob a forma de diálogo. Trata-se de um *chat* de texto, em que o usuário conversa com um “robô”. Essa conversa se dá através de palavras-chave que, se digitadas e enviadas pelo usuário, determinam o assunto principal e os rumos da conversa. Os chatbots são considerados ferramentas poderosas porque oferece uma vasta possibilidade de aplicações.

Sua utilização é continuamente crescente na internet como canal de comunicação de empresas com seus clientes, por exemplo. Esses clientes muitas vezes não percebem que estão dialogando com um computador, dada a naturalidade com que a conversa pode acontecer. Essa naturalidade insere os *chatbots* em uma área específica da Inteligência Artificial: o Processamento de Linguagem Natural (PLN). Trata-se de um campo interdisciplinar no qual os esforços dos especialistas em Ciência da Computação somam-se à Linguística e à Psicologia (NUNES, 2012). Assim, um *chatbot* concede ao computador fazer o papel de uma ou mais pessoas em várias situações em que o domínio da conversa seja limitado a um fim principal, seja ele tirar dúvidas do usuário sobre um determinado produto, apresentar um conteúdo publicitário ou prestar um serviço de consultoria e venda.

Se aplicado ao aprendizado, poderia um *chatbot* fazer o papel de um professor? Substituí-lo integralmente, com as tecnologias atuais, certamente não, e isto não é algo almejado nesse estudo. O que será mostrado é como esse software pode ser utilizado como uma ferramenta para introduzir e fomentar a discussão de um determinado assunto,

estimulando a leitura, interpretação e o pensamento crítico durante a interação do aluno com o *chat*. Como resultado dessa interação, espera-se que esse aluno demonstre seu conhecimento prévio e, sobretudo, que evolua sua capacidade de argumentação frente ao assunto abordado.

Essa alternativa de apresentação de um conteúdo aos alunos torna-se interessante ao se notar a resistência e a dificuldade que a maioria apresenta quando lhes são oferecidos textos temáticos para leitura e interpretação. Além disso, a forma que os professores avaliam como esse conteúdo foi absorvido também pode ser complexa para o aluno, sendo feita na maioria das vezes através da cobrança da redação de um texto dissertativo-argumentativo. Um mau entendimento do texto-base pode desestimular e assim comprometer a produtividade do aluno.

Outra característica atrativa de um *chatbot* é a possibilidade de incluir um personagem fictício como interlocutor. Então, como parte da estratégia de tornar mais atrativa a interação do aluno com o software, a Margot foi criada como um elemento importante da experiência de uso do *chat*. Ela é um personagem de desenho com características de uma estudante adolescente, tanto em sua aparência quanto em seu comportamento. Isso faz com que o aluno possa se identificar com ela e ter uma visão mais estimulante de um software de caráter educativo.

A intenção do uso deste software no ensino é, então, melhorar a forma de abordagem do conteúdo, permitindo que o tema possa ser explorado de forma clara e ascendente, cuidando que seu entendimento seja bem sucedido através do *feedback* contido nas respostas do aluno. Isso se traduz na possibilidade de personalizar e individualizar o ensino, algo que quase sempre não é viável de ser realizado pelo professor numa sala de aula com muitos alunos. No *chatbot* Margot, a evolução da conversação foi estruturada em quatro etapas, que também ditaram a progressão do desenvolvimento do software. São elas:

- Etapa 1: Identificação temática e exploração vocabular. Nesse passo, é explorado o vocabulário do tema sob o ponto de vista do conhecimento do aluno;
- Etapa 2: Construção da tese. Nesse passo, o aluno deve se posicionar sobre o tema;
- Etapa 3: Argumentos e contra-argumentos. Nesse passo, o aluno será confrontado, a fim de confirmar um posicionamento;
- Etapa 4: Conclusão. Nesse passo, o aluno terá concretizado seu ponto de vista e poderá discorrer sobre ele.

Este trabalho, portanto, abrange o desenvolvimento das etapas 3 e 4, complementando as etapas iniciais desenvolvidas por Alvinhão (2018). Serão mostradas as ferramentas, as estratégias pedagógicas utilizadas e a estruturação de todas as informações dentro da base de dados. Testes com o usuário final não foram realizados. Portanto, os resultados apresentados foram obtidos através de uma simulação elaborada pelo autor.

## **1.1 Justificativa**

A temática escolhida para o *chat* propõe que ele seja uma ferramenta para o ensino-aprendizagem de argumentação nas escolas. Sua necessidade é sustentada pela dificuldade observada nos alunos na produção textual quando se trata de avaliar um tema, e com base no seu pensamento crítico, expor seus argumentos e sustentá-los com segurança. O *chatbot*, nesse caso, aprimora a aprendizagem através do método de exposição do tema abordado, fazendo com que seja interessante para o aluno problematizar sobre ele. Conseguir a atenção do aluno é importante, pois, segundo Bruner (1966 apud SOARES et al., 2004), o interesse que surge da curiosidade é um elemento gerador da aprendizagem, desde que o aprendiz possa fazer uma análise profunda do conceito.

O público alvo pretendido para o software são alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Jovens dessa idade (11 a 14 anos) são sempre colocados frente a temas delicados na escola, mas que são essenciais em sua formação social, tais como sexo, Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST), prática de *bullying* e outros. Muitas vezes, o conhecimento prévio desses assuntos é precário ou até mesmo ausente, impossibilitando uma abordagem bem sucedida a todos pelo professor. O desenvolvimento do pensamento crítico, bem como observado por Hare (1998), é uma urgência no ensino fundamental, pois os estudantes não sabem aplicar seu conhecimento na solução de problemas e não são tratados como pessoas capazes de ter independência intelectual. O *chatbot* poderá facilitar, então, uma “inclusão argumentativa”, capaz de melhorar esse cenário.

## **1.2 Objetivos**

### ***1.2.1 Objetivo Geral***

Adequar tecnologias de Sistemas de Informação ao ensino-aprendizagem, disponibilizando um *chatbot* que proporcione ao aluno desenvolver o pensamento crítico a respeito do tema proposto e melhorar sua capacidade de argumentação, possibilitando também que ele consiga evoluir a qualidade de seus textos orais e escritos.

### 1.2.2 *Objetivos Específicos*

- Utilizar Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como a ferramenta denominada *chatbot* na aplicação de técnicas de ensino de argumentação a alunos da educação básica;
- Promover a discussão de temas polêmicos, introduzindo o assunto de forma gradativa ao aluno;
- Levar o aluno a desenvolver o pensamento crítico para a formação de opinião sobre o tema proposto, desenvolvendo competências ligadas à conceitualização temática, avaliação de argumentos, exemplificação e fundamentação de seu ponto de vista;
- Aprimorar a leitura e produção de textos orais e escritos do aluno através de estratégias de problematização do tema;
- Estimular a interação do aluno com o *chatbot* de forma a identificar os limites de sua capacidade crítica e argumentativa.

### 1.3 Organização

Este trabalho está estruturado da seguinte forma:

No Capítulo 2, o referencial teórico apresenta os conceitos de Argumentação, *chatbot* e AIML encontrados na literatura, que são fundamentais no trabalho. O intuito é fundamentar o uso em conjunto aplicado na educação.

O Capítulo 3 contém a metodologia do desenvolvimento do sistema, detalhando a implementação do *chatbot*, os problemas enfrentados e as respectivas soluções. Também é descrito o desenvolvimento das etapas 3 e 4 da conversação, tanto na concepção teórica, quanto na técnica.

No Capítulo 4, são mostrados os resultados obtidos, apresentando a interface do software e a sua funcionalidade.

O Capítulo 5 encerra com a conclusão e sugestões de trabalhos futuros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta a importância da argumentação em contraste com a sua deficiência no ensino. Também aborda o histórico, as tecnologias e alguns exemplos do uso de *chatbots* na educação encontradas na literatura. O objetivo é associar os problemas educacionais com o potencial de solução através do uso dessas tecnologias.

### 2.1 Argumentação

A argumentação pode ser definida inicialmente como um fenômeno discursivo complexo que tem como objetivo convencer um receptor ou grupo sobre uma ideia ou tese (CUENCA, 1995). É uma atividade verbal, na qual um orador ou escritor usa determinadas palavras e frases para declarar, questionar ou negar algo. Gestos e expressões faciais também fazem parte da argumentação como outras formas de linguagem (EEMEREN et al., 2013).

Saber argumentar é um ato importante no convívio social, pois, segundo Santos (2013), existem inúmeras situações no dia-a-dia que demandam a apresentação de justificativas em defesa de ideias ou ações. Da mesma forma, há situações em que argumentos e contra-argumentos alheios requerem uma avaliação criteriosa. Uma distinção importante foi observada por Weston, Murcho e Branquinho (1996), que explicam que argumentar não é tentar provar a razão impondo uma opinião. É, em primeiro lugar, convencer, usando técnicas argumentativas para chegar ao consenso.

Warnick e Kline (1992) descrevem três perspectivas distintas, porém complementares, sob as quais a argumentação pode se apresentar: lógica, dialética e retórica. A partir de cada uma dessas tendências, um propósito é defendido. A lógica defende a estrutura dos argumentos e suas limitações, que relaciona a exatidão das ideias apresentadas com a conclusão do raciocínio. A dialética define a capacidade de um procedimento para desenvolver uma deliberação ponderada e cuidadosa de um tema, buscando sempre a aceitação de uma conclusão pelos ouvintes. A retórica, por sua vez, defende a eficácia dos argumentos nessa persuasão. É a parte estratégica da comunicação, onde se inclui a arte de falar bem (LIZARRAGA, 2001).

#### 2.1.1 Argumentação no processo de ensino-aprendizagem

Nas relações interpessoais baseadas no diálogo, a argumentação é uma habilidade essencial. Isso não poderia ser diferente no processo de ensino-aprendizagem, no qual o debate faz parte da transmissão do conhecimento. É apontada por Ortega, Alzate e

Bargalló (2015) como uma ferramenta fundamental para a co-construção de entendimentos mais sólidos dos conceitos abordados na sala de aula, devendo ser uma competência explicitamente assumida nesse processo.

Boulter e Gilbert (1995 apud MONTEIRO; TEIXEIRA, 2016) classificaram a argumentação conforme sua análise da fala do professor nas interações em sala de aula. Suas características são apresentadas no Quadro 1. Nessa classificação, os tipos de Argumentação Retórica e Socrática são as mais presentes no ensino fundamental. Nelas, o aluno é um mero ouvinte, podendo interagir, mas sem debater com suas ideias. Portanto, a categoria Dialógica é a que melhor suporta o desenvolvimento da argumentação por parte do aluno:

Nesse padrão discursivo, é o aluno que desempenha o papel ativo nas atividades em sala de aula; suas falas, ideias e conclusões devem ser o centro das atenções, cabendo ao professor dar espaço e ênfase a elas, garantido voz a todos e procurando dar contornos mais nítidos às conclusões dos alunos. Nessa perspectiva, o professor deve exercer o papel de suporte ao trabalho do aluno, provocando-o para que se envolva com as atividades propostas, para que organize suas ideias, ajudando-os a perceber as virtudes e as falhas das hipóteses levantadas, propiciando, enfim, uma interação tal, que possibilite um compartilhamento de ideias a serem consideradas construção coletiva de conceitos estudados. (BOULTER; GILBERT, 1995 apud MONTEIRO; TEIXEIRA, 2016, p. 248)

A partir desses estudos, nota-se a deficiência do ensino de argumentação nas escolas brasileiras. Portela (2016) aponta o uso do livro didático como base do conteúdo das aulas, em que a maior parte deles não contempla textos predominantemente argumentativos como objeto de ensino. Além disso, existe uma certa resistência à inserção de práticas pedagógicas que visem a formação discursiva e textual dos estudantes. Temos, então, um cenário em que estudantes dos anos finais do ensino fundamental não demonstram as competências argumentativas esperadas para essa etapa do ensino.

“A prática de produção textual, fundamental para a inserção do indivíduo na sociedade, é substituída pela apresentação e memorização de aspectos puramente gramaticais” (ABREU, 2013, p. 31). Essa abordagem de ensino é distante da realidade dos alunos, pois os exemplos contém frases descontextualizadas que pouco contribuem para a formação crítica do indivíduo. A prática escrita, por outro lado, pode permitir que o discente busque conhecimento do mundo que o cerca, através de suas próprias fontes de informação. Com o domínio da escrita sendo uma das formas de inclusão social, a ausência da prática de produção textual nas escolas faz com que o aluno não consiga enfrentar o processo seletivo do Enem sem dificuldades, pois é cobrado que o aluno reflita sobre questões sociais e se posicione criticamente mediante os acontecimentos do mundo (ABREU, 2013).

O Enem (Exame Nacional do Ensino Médio) avalia anualmente o desempenho escolar e acadêmico ao final do Ensino Médio e é utilizado como mecanismo para acesso

**Quadro 1: Principais características dos três tipos de argumentação**

<b>Tipos de Argumentação</b>	<b>Características Gerais</b>
Argumentação “Retórica”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- baseia-se nos processos de transmissão de conhecimentos;</li> <li>- utiliza ferramentas retóricas tradicionais;</li> <li>- os alunos são passivos e os conflitos internos escondidos;</li> <li>- o professor ocupa o papel de transmissor persuasivo do conteúdo.</li> </ul>
Argumentação “Socrática”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- baseia-se na ideia de condução dos alunos à descoberta;</li> <li>- utiliza os recursos do discurso triádico (IRA)<sup>1</sup> com constantes reformulações de questões até que os alunos apresentem a resposta desejada pelo professor;</li> <li>- os alunos são conduzidos pelo professor e os conflitos internos são escondidos;</li> <li>- o professor ocupa o papel de condutor dos alunos às ideias cientificamente aceitas.</li> </ul>
Argumentação “Dialógica”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- baseia-se no compartilhamento de ideias entre todos os alunos da classe e destes com o professor;</li> <li>- utiliza a estratégia de confrontação de ideias para a resolução de problemas, a partir da adoção de regras explícitas;</li> <li>- os alunos participam intensamente do processo de discussão, explicitando suas ideias, conclusões e conflitos internos;</li> <li>- o papel do professor é mediar as concepções dos alunos e os conceitos significativamente aceitos.</li> </ul>

Fonte: (BOULTER; GILBERT, 1995)

dos estudantes à educação superior. Seus dados servem como indicadores sobre a educação brasileira. Na edição de 2017, houve uma piora significativa no desempenho dos avaliados em redação, como mostrado na Tabela 1. Chama a atenção o aumento da fuga ao tema proposto, o que reflete a deficiência da capacidade argumentativa.

**Tabela 1: Resultados da redação em 2017.**

	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Redações corrigidas	6.034.672	4.725.330
Redações aptas (nota maior que zero)	95,16%	93,46%
Redações nota 1000	77 (0,0013%)	53 (0,0011%)
Redações nota zero	4,84%	6,54%
Fuga ao tema	0,78%	5,01%

Fonte: (FINI, 2018).

<sup>1</sup>IRA - Discurso docente onde o professor **I**ndaga, o aluno **R**esponde, e o professor **A**valia a resposta do aluno segundo seus objetivos.

### **2.1.2 Processo de construção da argumentação**

Conforme Amossy (2011), na perspectiva dialógica, a argumentação está *a priori* no discurso, na escala de um *continuum* que vai do confronto explícito de teses à co-construção de uma resposta a uma dada questão e à expressão espontânea de um ponto de vista pessoal. Assim, definimos para o *chatbot* uma linha evolutiva da construção do discurso, elaborando quatro fases relacionadas respectivamente com as etapas do processo argumentativo, que consistem em: “compreender o assunto e reunir todos os argumentos pertinentes (invenção); pô-los em ordem (disposição); redigir o discurso da melhor forma possível (elocução); proferi-lo (ação)” (FIGUEIREDO; FERREIRA, 2016, p. 46).

#### **1. Invenção**

Consiste na etapa de descobertas, em que é realizada a busca dos argumentos que contribuirão para a defesa da tese. Para isso, é necessário que o orador conheça bem o assunto do tema abordado (FIGUEIREDO; FERREIRA, 2016). Essa etapa equivale à fase de Identificação Temática e Exploração Vocabular, cuja implementação no *chatbot* foi desenvolvida por Alvinhão (2018). Nessa etapa, é verificado se o aluno possui conhecimento do assunto, ao mesmo tempo que lhe é introduzido o tema.

#### **2. Disposição**

Nessa etapa, os argumentos levantados na Invenção são ordenados, resultando na organização interna do discurso. “A ordem de apresentação dos argumentos modifica as condições da sua aceitação. Portanto, quando se trata de argumentar, tendo em vista a obtenção da adesão de um auditório, a ordem é de extrema importância” (PERELMAN, 1993 apud FIGUEIREDO; FERREIRA, 2016, p. 48). A Disposição equivale à fase de Construção da Tese, a segunda fase implementada por Alvinhão (2018) no *chatbot*. Nela, o aluno é conduzido a se posicionar favorável ou contrário ao tema em debate.

#### **3. Elocução**

A Elocução, conforme Figueiredo e Ferreira (2016), é a etapa em que o orador expressa seu estilo. Ele deve buscar clareza, adaptando-se conforme o público a que irá dirigir seus argumentos. É equivalente à etapa de Argumentos e Contra-argumentos, em que o aluno apresentará seu posicionamento, que será confrontado pelo *chatbot*.

#### 4. Ação

Na última etapa, o orador deverá convencer o público de sua posição. É a parte onde se dá, de fato, o processo de persuasão. Para tal efeito, o orador usa de componentes emotivos da emissão da palavra, como a entonação, gestos e a interação com o espaço (FIGUEIREDO; FERREIRA, 2016). Por sua vez, a Ação se equivale à fase de Conclusão da interação com o *chatbot*. Nela, o aluno já deverá ter formado sua opinião final sobre o tema, de modo a ser capaz de defendê-la.

#### 2.2 Chatbots

Os *chats* surgiram como um dos principais recursos da Internet difundidos na década de 1990. São “meios de comunicação através dos quais as pessoas se interconectam, para conversar em tempo real, utilizando-se da linguagem escrita” (COLETA; COLETA; GUIMARÃES, 2008, p. 278). No contexto educacional, *chats* são utilizados na educação à distância (EaD), dando suporte para a realização de reuniões e discussões interativas sobre o curso (SILVA; FIGUEIREDO, 2012). Além da praticidade, o uso de *chats* também influencia na qualidade da comunicação. Segundo Matta (2003), a existência de interação em tempo real dá o dinamismo necessário para destacar um participante, um tema específico, ou algum evento, no qual as relações devam ser síncronas como em uma reunião presencial.

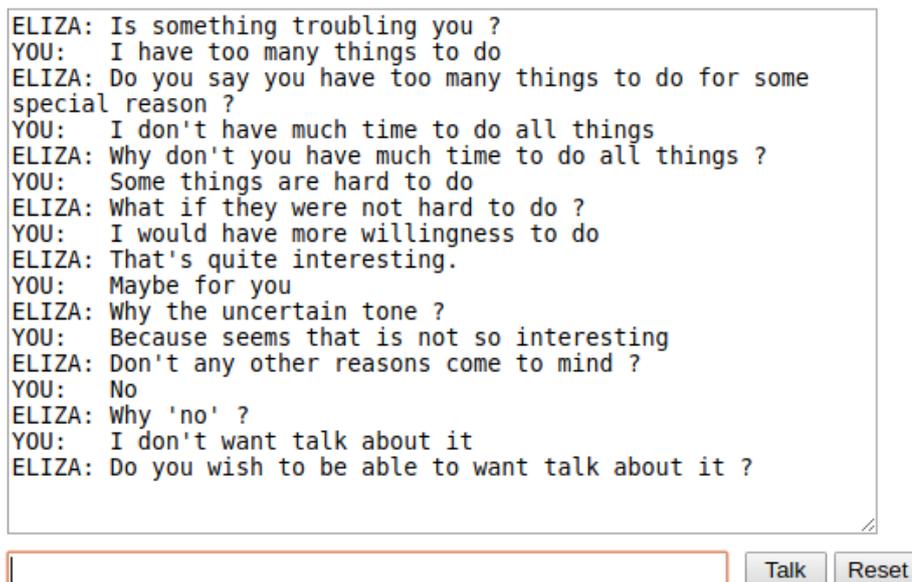
*Chatbots*, termo resultante da união das palavras *chat* (conversa) e *robot* (robô), são uma variação mais complexa dos *chats* e recém popularizados no mundo virtual. Mas, apesar de só estarem em alta nos últimos anos, sua origem não é recente. Desde a década de 1960, os *chatbots* já eram objetos de estudo. Na bibliografia, há definições semelhantes para esse termo. Segundo Nunes (2012, p. 3), “*chatbots* são programas que simulam uma conversa, como as estabelecidas entre seres humanos, sendo utilizados para fins educacionais, comerciais ou mesmo, de entretenimento”. Complementando, Shawar e Atwell (2007) referem-se aos *chatbots* como programas que interagem com usuários através da linguagem natural.

A ideia de reproduzir o comportamento humano através de máquinas iniciou-se com os esforços de Turing (1950), que criou um método para avaliar o quão bem uma máquina poderia fazer isso. Ele propôs um “jogo da imitação”, que funcionava da seguinte maneira: Um homem (A), uma mulher (B) e um interrogador, que poderia ser de ambos os sexos (C) são os componentes do jogo. O interrogador, isolado em uma sala separada, tinha a missão de identificar quem era “A” e quem era “B” através de questões feitas a cada um. Já o homem e a mulher deveriam responder de forma a impedir que o interrogador

tivesse êxito. Turing, então, questionou o que aconteceria se uma máquina fizesse o papel de “A” no jogo. Numa situação em que o interrogador não conseguisse ganhar o jogo, a máquina em “A” passaria no “Teste de Turing”. A partir de então, esse teste situa-se como premissa básica para o desenvolvimento de robôs de conversação (NUNES, 2012).

O desenvolvimento de softwares com a finalidade de proporcionar uma interação natural com humanos teve como primeira tentativa bem sucedida o *chatbot* ELIZA (WEIZENBAUM, 1966). Desenvolvido no Massachusetts Institute of Technology (MIT), nos Estados Unidos, ELIZA utilizava o mecanismo de correspondência de palavras-chave para emular um psicanalista. A entrada de texto era inspecionada quanto a presença de uma palavra, e então, era mapeada de acordo com uma regra associada a ela (SHAWAR; ATWELL, 2007). Isso fazia com que, por exemplo, a afirmação “Eu sou feliz” gerasse uma resposta como “Quanto tempo você foi feliz?”. Desta forma, a conversa dava prosseguimento e o usuário era estimulado à reflexão e introspecção. Esse método, mesmo sendo simples, atendeu o objetivo de Weizenbaum de criar uma ferramenta com utilidade psicológica, já que fazia o paciente se sentir ouvido e entendido. A Figura 1 apresenta um exemplo de diálogo entre o usuário e o *chatbot* Eliza.

**Figura 1: Exemplo de conversação com ELIZA<sup>2</sup>.**



Fonte: Elaborado pelo autor

ELIZA é o principal representante da primeira geração de *chatbots*, caracterizados por ter bases de conhecimento pequenas e sem o uso de linguagens e modelos apropriados (TEIXEIRA; MENEZES, 2003). Eles tratam a informação através do casamento de

<sup>2</sup>Disponível em: [masswerk.at/elizabot](http://masswerk.at/elizabot)

padrões, ou seja, fazendo a verificação da presença de um padrão em um conjunto de dados (COMARELLA; CAFÉ, 2008). O chatbot ELIZA inspirou e ainda inspira muitos outros *chatbots*, mas mesmo com a expressiva evolução dos computadores e com a inclusão de novas tecnologias como o reconhecimento de imagem e fala, em três décadas nenhum programa de computador ainda havia passado no Teste de Turing (HUTCHENS, 1996). Porém, isso não significa que tempo e esforços foram perdidos, já que nesse período as aplicações comerciais de *chatbots* tornaram-se realidade devido ao grande avanço na arquitetura, nas técnicas de extração de dados e aprendizagem de máquina.

A segunda geração de *chatbots* é caracterizada por utilizar novas técnicas de Inteligência Artificial, tais como Redes Neurais (TEIXEIRA; MENEZES, 2003). Com essa técnica, as habilidades conversacionais passaram a ser estruturadas em uma rede de avaliação de respostas, assim descrita:

Dentro da rede, cada nó consiste em um conjunto de padrões, uma resposta simples, uma lista de nós estimulados e outra de nós inibidos. Quando a entrada do usuário aciona algum padrão, os nós que contêm o modelo têm sua ativação estimulada e o de maior nível é selecionado, enviando sua resposta ao usuário. (LEONHARDT, 2005, p. 27)

Um famoso exemplo de *chatbot* com este recurso é o JULIA (MAULDIN, 1994), presente em um jogo chamado TinyMud (*Multiuser Dungeon*), que dispunha de um cenário em que os jogadores podiam se comunicar através de texto. A personagem podia conversar com outros jogadores, interagir dentro do jogo e responder perguntas dos jogadores sobre a navegação e outras funcionalidades como uma auxiliar. JULIA, segundo Maes (1995), ainda apresentava uma personalidade humorística, memorizava sentimentos e atitudes em relação aos jogadores, lembrando do que lhes dissera e agindo conforme a última interação.

Essa interação de JULIA com o jogo e seus jogadores permitiu com que Michael Mauldin, seu criador, aproveitasse para fazer um “Teste de Turing desavisado”, já que a personagem não era explicitamente identificada como um robô para os jogadores, dando o privilégio da dúvida. Mauldin conseguiu, assim, conquistar o *Loebner Prize*, prêmio anual criado por Hugh Loebner que, desde 1991, escolhe o melhor programa capaz de passar num Teste de Turing restrito (MAULDIN, 1994).

O A.L.I.C.E. (*Artificial Linguistic Internet Computer Entity*) (WALLACE, 2009) é um dos principais robôs da terceira e atual geração. Foi criado em 1995 pelo pesquisador Richard Wallace. É um software livre, e seu desenvolvimento contou com a contribuição de mais de 500 voluntários pelo mundo. Foi o pioneiro a contar com uma linguagem de programação própria, chamada AIML. O ALICE também foi um vencedor do *Loebner Prize* nos anos de 2000, 2001 e 2004, sendo considerado “o computador mais humano”.

Wallace (2009) comenta que alguns veem ALICE como uma simples extensão do antigo ELIZA, devido à semelhança na arquitetura de estímulo-resposta. A vantagem de ALICE é a farta base de conhecimento, incrementada continuamente. Enquanto ELIZA contava com cerca de 200 categorias de conhecimento, ALICE dispunha de mais de 40 mil. Isso foi possível devido à sua disponibilidade na web para conversar com usuários e deles coletar amostras de linguagem natural em enorme escala.

No ALICE é usado um modelo de aprendizagem supervisionado. É assim denominado devido a necessidade de uma pessoa - o *botmaster* - para, a partir das conversas, criar novos conteúdos em AIML a fim de tornar as respostas mais apropriadas. Algoritmos para detecção automática de padrões foram criados para auxiliar nessa tarefa, provendo ao *botmaster* novas entradas que ainda não possuam respostas específicas. Isso, segundo Wallace (2009), permite um processo de refinamento quase contínuo do *bot*. A Figura 2 mostra uma conversa com ALICE.

**Figura 2: Exemplo de conversação com ALICE<sup>3</sup>.**

**A.L.I.C.E. and judge**

You said: I am impressed  
 A.L.I.C.E.: Thanks, judge, I try my best to impress.

You say:

[Learn how this works.](#)

---

**Conversation Log:**

judge: Hello  
 ALICE: Hi there!  
 judge: How are you?  
 ALICE: Fair to partly cloudy.  
 judge: Are you a robot?  
 ALICE: What made you think I might be a robot?  
 judge: People talk it to me  
 ALICE: Humans are not always infallible.  
 judge: So what is you?  
 ALICE: I am the latest result in artificial intelligence which can reproduce the functions of the human brain with greater speed and accuracy.  
 judge: I am impressed  
 ALICE: Thanks, judge, I try my best to impress.

Fonte: Elaborado pelo autor

As possibilidades de uso para *chatbots* são extensas. Muitos deles são criados com finalidade meramente recreativa, mas há também exemplos em que são mais complexos e voltados a estudos experimentais. Aplicações comerciais também são muito comuns para marketing e atendimento ao consumidor. O Quadro 2 apresenta essas e outras aplicações.

No ambiente educacional, temos exemplos de robôs de conversação com conhecimentos em conteúdos diversos e também os temáticos, ou seja, especialistas em um

<sup>3</sup>Disponível em: [alicebot.org](http://alicebot.org)

**Quadro 2: Aplicações possíveis para *chatbots***

<b>Acadêmico e científico:</b>	Educação; Idiomas; Psicologia; Arte; História.
<b>Assistentes Virtuais</b>	Atendimento ao Cliente.
<b>Empresariais</b>	Estudo de Mercado; Vendas; Marketing; Campanhas; Turismo.
<b>Diversão</b>	Entretenimento; Jogos; Relacionamentos; Religiosos; Redes Sociais.

Fonte: (TORRES, 2013).

determinado assunto. Em ambos os casos, como será visto, a modelagem do conteúdo é o ponto mais desafiador.

O *chatbot* Júnior (PRIMO et al., 1998), voltado para crianças e adolescentes, possui interface e linguagem apropriada para essa faixa etária. Com ele, foi realizado um experimento com três alunos adolescentes, que já haviam estudado na escola o assunto com que iriam conversar com o robô (astronomia). Após a conversação, os alunos foram entrevistados quanto à experiência de uso. Um deles disse que o uso de Júnior na escola “seria bem interessante” e poderia ajudar em todas matérias. Demonstrou grande confiança no que o robô disse e também se sentiu mais à vontade para fazer perguntas do que na sala de aula. Outro aluno, ao ser perguntado, negou que um robô pudesse substituir o professor, devido ao conhecimento limitado, mas que era divertido e apoiava seu uso na escola. O terceiro aluno criticou a precisão necessária nas perguntas para que Júnior as entendesse, e tinha como ponto fraco sua imagem ser estática.

Os autores concluíram que Júnior poderia ser usado na educação dando suporte ao professor, por que apenas a transmissão do conhecimento não é suficiente para garantir o aprendizado. Destacaram que a dificuldade no desenvolvimento do *chatbot* não foi a redação do código do programa, e sim em como de “ensinar” o robô a interagir.

Prof<sup>a</sup> Elektra (LEONHARDT et al., 2003) é um *chatbot* criado na UFRGS que exemplifica como ele pode ser facilmente adaptado para uma finalidade. Baseado no

ALICE, Prof<sup>a</sup> Elektra inicialmente respondia perguntas sobre Física para vestibulandos através da internet. Posteriormente, teve acrescido em sua base de conhecimento dados e conceitos sobre Redes de Computadores e Internet, passando a atender também alunos do Curso de Especialização a Distância em Informática na Educação. Essa adequação demandou um esforço entre os professores para modelar o domínio de conhecimento que o robô deveria ter, com base nas principais dificuldades dos alunos.

Através da análise dos *logs* das conversas com os alunos, percebeu-se que o *chatbot* dava respostas muito objetivas, de forma que não estimulava a continuidade do diálogo. O robô também apresentou dificuldade de interpretação de perguntas, devido a diferenças regionais na forma de se expressar dos alunos, conforme a região de origem. Com base nisso, adequações foram feitas, como a melhoria das respostas, deixando a Prof<sup>a</sup> Elektra mais estimulante. Em outra etapa, trataram as diferentes formas de fazer a mesma pergunta, de forma que fossem direcionadas às respostas já existentes.

Os autores consideraram o uso de *chatbots* na educação vantajoso pelo fácil manuseio e por deixar o visitante mais à vontade. Com isso, a Prof<sup>a</sup> Elektra é capaz de ativar a curiosidade e a motivação dos alunos, já que eles podem determinar os assuntos da conversa. Por fim, observaram que o aperfeiçoamento da conversação só é possível com uma extensa utilização do robô e análise de *logs* gerados.

## 2.3 Ferramentas

### 2.3.1 Artificial Intelligence Markup Language (AIML)

AIML é a linguagem de marcação criada especificamente para o ALICE. Baseada em XML (*Extensive Markup Language*), foi desenvolvida pela fundação Alicebot em 1995, com ênfase no minimalismo. Sua simplicidade permite que pessoas não-programadoras sejam capazes de escrever *chatbots* (WALLACE, 2003). A linguagem é composta de um conjunto de *tags* que definem a estrutura das conversas. As principais são (ALICE, 2017):

**<aiml>** a *tag* que inicia e termina um documento AIML;

**<category>** identifica uma “unidade de conhecimento” na base de conhecimento do *bot*;

**<pattern>** identifica um padrão de mensagem que pode ser digitado pelo usuário;

**<template>** contém a resposta para uma mensagem do usuário.

Uma categoria em AIML é estruturada como a seguir:

```
<category>
  <pattern>QUEM É VOCÊ *</pattern>
  <template>
    Meu nome é Margot, muito prazer!
  </template>
</category>
```

No exemplo, a pergunta “QUEM É VOCÊ” seguida de qualquer informação (simbolizada pelo caractere “\*”) terá como resposta a frase “Meu nome é Margot, muito prazer!”. O AIML permite ainda definir mais de uma resposta para a mesma pergunta, aleatoriamente, com a *tag* <random> ou especificar critérios de escolha de cada resposta. Há ainda mais de 20 outras *tags* para fornecer a necessária desenvoltura que o *chatbot* necessita para responder as mensagens satisfatoriamente (LEONHARDT et al., 2003).

### 2.3.2 Pandorabots

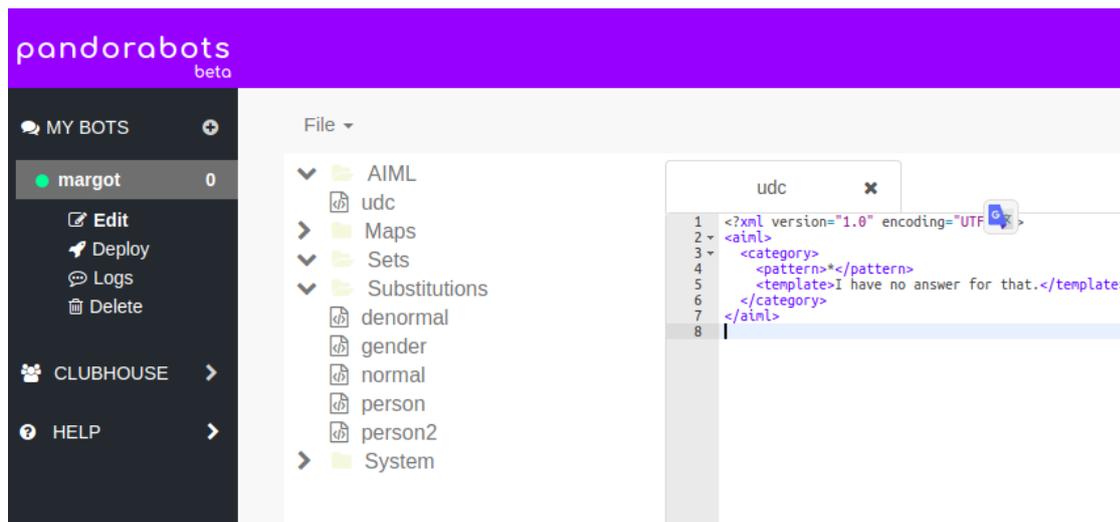
Richard Wallace deu em 2002 mais um passo à frente com o AIML com a criação do Pandorabots (FIG. 3). É um servidor e interpretador de AIML, também de código aberto, disponível como um serviço da web para que qualquer pessoa possa criar e publicar seu *chatbot* (TORRES, 2013). Nele, estão presentes *bots* desenvolvidos por hobistas e pesquisadores, além de alguns sistemas comerciais (SHAWAR; ATWELL, 2007). Atualmente a plataforma conta com cerca de 285 mil *chatbots* criados por mais de 225 mil desenvolvedores<sup>4</sup>.

A princípio, todos os *chatbots* criados através dele eram somente por texto. Agora, alguns deles já incorporam síntese de fala, porém ainda não são capazes de reconhecer a voz do usuário. Shavar e Atwell (2007) explicam que isso ocorre porque o reconhecimento de voz existente no modelo baseado em Markov ainda é propenso a erros e não se encaixa no modelo de frase-chave AIML.

---

<sup>4</sup>Dados extraídos da página pandorabots.com em 16 de janeiro de 2018.

Figura 3: Editor online de AIML do Pandorabots



Fonte: (PANDORABOTS, 2018).

### 2.3.3 Facebook Messenger Platform

A ferramenta que está ganhando bastante notoriedade foi lançada pelo Facebook em 2016: o Facebook Messenger Platform. Seu objetivo foi dar aos mais de 50 milhões de empresas e 1,3 bilhão de usuários uma experiência melhorada de interação. Como observado por Dale (2016), as pessoas se sentem à vontade comunicando-se através de mensagens curtas e não se incomodam ao realizar várias conversas assíncronas ao mesmo tempo. Então, ao usar o Facebook Messenger como plataforma, o usuário conta com uma interface onipresente, que torna o ato de usar um *pizza bot* para fazer um pedido algo comum como conversar com colegas. Além desse exemplo, a plataforma permite outros serviços:

Interagindo diretamente com as pessoas, os *chatbots* podem fornecer conteúdo automatizado de assinatura (clima, notícias, atualizações de tráfego, pontuação esportiva), e também comunicações personalizadas (recibos, notificações de envio, reservas, orientação de comércio eletrônico, experiências interativas). (IFTENE; VANDERDONCKT, 2016, p. 91)

A API do Messenger dá ao *chat* suporte a funcionalidades como: definir uma tela de boas-vindas customizável, enviar e receber mensagens de texto, compartilhar conteúdo multimídia, balões com chamadas a ações e mais recursos que provêm um leque de possibilidades ao desenvolvedor. O retorno do uso da ferramenta é animador, como no exemplo de sucesso da empresa de viagens SnapTravel, que movimentou mais de 1 milhão de dólares em reservas de hotéis através do Messenger em menos de um ano do lançamento do seu *bot* (FACEBOOK, 2018).

### 3 METODOLOGIA

O desenvolvimento do software procurou atender a finalidade de uso autônomo pelos alunos e professores, considerando questões como facilidade de instalação e operação, compatibilidade com os principais Sistemas Operacionais utilizados nos laboratórios de informática das escolas (Windows e Linux) e a sua execução no modo offline. Essas características proporcionam um acesso mais amplo e democrático, pois deverá servir às diferentes realidades tecnológicas das instituições de ensino públicas ou privadas.

Para a implementação do software, foi utilizada a IDE NetBeans em conjunto com o Sistema Operacional Linux. Todos esses, incluindo os interpretadores AIML, são softwares com licença gratuita. Essa escolha foi feita para viabilizar o desenvolvimento sem custos e obter um produto também gratuito para uso.

#### 3.1 Interpretador

O *chatbot* é constituído de um interpretador, software que compara a entrada de texto do usuário com sua base de arquivos AIML, fornecendo uma resposta correspondente, caso haja. No início do projeto, foi utilizado o interpretador Chatterbean 00.008<sup>1</sup>, escrito em linguagem Java puro, com suporte ao AIML versão 1.0.1. Posteriormente, devido a problemas com o tratamento de palavras acentuadas, ele deu lugar ao interpretador Program AB 0.0.4.3 beta<sup>2</sup>, também desenvolvido pela ALICE A.I. Foundation. Além de resolver o problema ortográfico citado, ele trouxe consigo a versão 2.0 do AIML, com mais recursos. Essa troca foi importante porque, diferentemente do Chatterbean, o Program AB ainda possui suporte de desenvolvedores.

A cada entrada de texto, o interpretador precisa processá-lo para possibilitar o casamento de padrões. Esse processo realiza-se em duas etapas: (SATU; PARVEZ et al., 2015)

- Normalização - Esse processo envolve três fases:
  - Na primeira, uma heurística de substituição tenta reter informações de uma entrada para que elas não sejam perdidas nos próximos passos da normalização. As substituições são particularidades de cada *chatbot* e remove abreviações, pontos junto a palavras, como em links e extensão de arquivos, erros ortográficos comuns, entre outros.

---

<sup>1</sup>Disponível em: <http://www.geocities.ws/phelio/chatterbean/#USAGE>

<sup>2</sup>Disponível em: <https://code.google.com/archive/p/program-ab>

- A segunda fase é a divisão de sentenças. Muitas sentenças individuais podem ser reduzidas a duas ou mais sub-sentenças, e a resposta é formada pela combinação das respostas a cada uma delas. Uma frase que começa com a palavra "Sim", por exemplo, se tiver mais palavras, pode ser tratada como apenas "Sim", independentemente do que vier após.
- Por último, o ajuste de padrão é feito para remover a pontuação e converter todos os caracteres da frase em caixa-alta.

A Figura 4 mostra o resultado de cada etapa do processamento sobre a entrada de texto:

**Figura 4: 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"

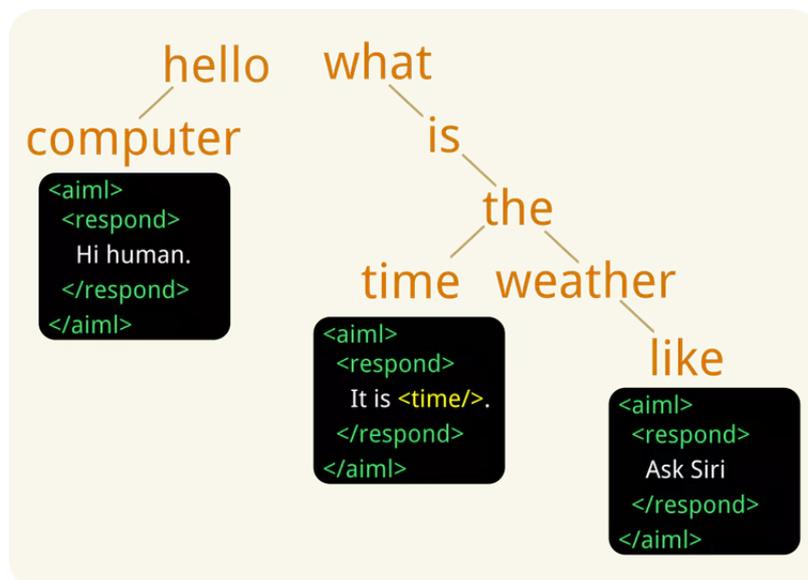
Fonte: (WALLACE, 2013 apud ALVINHÃO, 2018).

- Produzir um caminho de entrada - Essa etapa consiste em identificar alguma correspondência do texto normalizado (<pattern>) com um tópico, direcionando a conversa para o contexto desse tópico (<topic>) na base de conhecimento do AIML. Esse recurso é importante para permitir respostas diferentes para a mesma pergunta, pois, sem isso, a dinâmica dos diálogos ficaria muito limitada. Caso não encontre correspondência, o interpretador retornará uma resposta genérica do tópico curinga “\*”. A estrutura da base de conhecimento será vista na Seção 3.2.

O interpretador é dotado de um algoritmo de correspondência de padrões que tenta obter, palavra por palavra, a correspondência mais adequada. A estrutura chama-se *Graphmaster*, e é composta de nós e ramificações que representam as primeiras palavras de todos os padrões e curingas da base de conhecimento. Wallace (2003) explica como o número de palavras que as pessoas realmente dizem é surpreendentemente pequeno. Os dados indicam que cerca de 2.000 palavras cobrem 95% de todas as primeiras palavras

inseridas em *bots* hospedados em Pandorabots. A média geral de escolhas para a segunda palavra é de pouco menos de duas. O fator de ramificação médio diminui com cada palavra sucessiva.

**Figura 5: Esquema de funcionamento do interpretador**



Fonte: (PANDORABOTS, 2018)

A Figura 5 mostra um exemplo de correspondência de padrão. Nele, a resposta é diferente conforme mais palavras passam a compor o padrão de entrada.

### 3.2 Base de conhecimento

A linguagem AIML permite que todo o conteúdo seja inserido no *chatbot*. Elaborar a base de conhecimento é a parte mais extensa do desenvolvimento da ferramenta, pois é ela que determina como será a interação com o usuário. É um processo que demanda pesquisa, testes e criatividade, pois é preciso saber como conduzir a conversa, prever ações do usuário e aproveitar da maneira mais produtiva possível os recursos oferecidos pela linguagem.

Uma categoria é a unidade básica de conhecimento em AIML. Cada categoria consiste em uma pergunta de entrada feita pelo usuário, uma resposta de saída e um contexto opcional, usado de várias formas para dar continuidade à conversa. Para escrever os arquivos que compõem a base, foram usadas as *tags*, algumas delas já introduzidas na Seção 2.3.1 e que serão novamente mencionadas junto com as demais utilizadas no desenvolvimento da Margot:

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

**<topic>** Define um grupo de categorias, possibilitando que a base de conhecimento seja dividida em temas. Assim, um padrão de entrada pode obter respostas distintas de acordo com o contexto do tópico atual.

**<category>** Determina uma categoria da base de conhecimento, composta por, pelo menos, uma entrada do usuário (**<pattern>**) e a resposta para a mesma (**<template>**).

**<pattern>** Tag que define a entrada do usuário a ser correspondida pelo interpretador. É definido dentro da tag **<category>**.

**<template>** Determina a resposta que será apresentada ao usuário quando a entrada corresponder à tag **<pattern>** da categoria.

Figura 6: Estrutura de um arquivo AIML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<aiml>
  <category>
    <pattern>OI</pattern>
    <template>
      Qual é o seu nome?
    </template>
  </category>
</aiml>
```

Fonte: O autor.

A Figura 6 mostra a distribuição das *tags* até então apresentadas, compondo um exemplo de arquivo AIML completo, mas com apenas uma categoria. Esse arquivo resultaria na seguinte conversa (considerando a primeira fala do robô como pré-definida):

**Robô:** Oi

**Usuário:** Oi

**Robô:** Qual é o seu nome?

**<random>** Permite que mais opções de resposta possam ser apresentadas a uma mesma entrada do usuário, aleatoriamente selecionada pelo interpretador. É um recurso útil para evitar monotonia de respostas na conversa. É definida sempre dentro da tag **<template>** quando utilizada.

**<li>** Tag que delimita cada uma das possíveis opções de resposta aleatórias presentes na tag `<random>`. Podem existir de duas a ‘n’ respostas, desde que cada uma esteja entre as tags `<li>` e `</li>`.

Figura 7: Exemplo com as tags `<random>` e `<li>`

```
<category>
  <pattern>OBRIGADA</pattern>
  <template>
    <random>
      <li>Não é nada!</li>
      <li>Só estou sendo sincera!</li>
      <li>Por nada!</li>
    </random>
  </template>
</category>
```

Fonte: O autor.

A categoria apresentada na Figura 7 poderia resultar no seguinte diálogo:

**Usuário:** Obrigada!

**Robô:** Por nada!

Vale ressaltar que a resposta do Robô poderia ser qualquer uma das três presentes entre as tags `<random>`.

**<srai>** Direciona uma entrada para outra categoria, permitindo que diferentes perguntas com o mesmo contexto não precisem ter respostas iguais reescritas. É semelhante à função de um ponteiro em programação. No exemplo da Figura 8, se o usuário escrever “Meu nome é João”, será interpretado da mesma forma como se ele escrevesse “Eu me chamo João”, pois assim é o padrão da categoria a qual `<srai>` direciona.

**<set>** Utilizado para definir predicados, armazenando conteúdo em uma variável do interpretador. Por exemplo: `<set name="name» Júlia</set>` atribui à variável `name` o valor “Júlia”. Isso resultaria, a partir do código da Figura 8, o seguinte diálogo:

**Robô:** Qual é o seu nome?

**Usuário:** Eu me chamo Júlia.

**Robô:** Júlia, que bonito seu nome!

`<get>` Recupera o conteúdo da variável armazenada com a tag `<set>`, quando for conveniente durante a conversa. O conteúdo pode ser, por exemplo, o nome do usuário, como mostrado no exemplo anterior.

Figura 8: Exemplo das tags `<srai>`, `<set>`, `<get>` e `think`

```
<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>MEU NOME É *</pattern>
  <template>
    <srai>EU ME CHAMO *</srai>
  </template>
</category>
```

Fonte: O autor.

`<think>` Essa tag é usada em conjunto com `<set>` para definir um predicado, mas sem exibí-lo para o usuário. Neste trabalho, foi usada para definir o predicado “*name*” do tópico, fazendo assim a transição entre os tópicos no decorrer da conversa.

`<star/>` É usada para reproduzir uma parte da entrada do usuário capturada por um curinga, representado pelo caractere “\*”. Na Figura 9, em “VAMOS FALAR DE \*”, a palavra que for inserida no lugar do asterisco será reproduzida no lugar de `<star/>` no código. No exemplo da Figura 9, a tag determina o nome de `<topic>`. Esse exemplo reforça a importância que a separação por tópicos tem para o enriquecimento da diversidade de assuntos no *chatbot*.

A seguir, uma possibilidade de diálogo resultante do código:

**Usuário:** Vamos falar de café?

**Robô:** Ok, Eu gosto de café!

**Usuário:** Eu bebo ele puro

**Robô:** Eu prefiro o meu com creme e açúcar

**Usuário:** Vamos falar de chá?

**Robô:** Ok, Eu gosto de chá!

**Usuário:** Eu bebo ele puro!

**Robô:** Eu prefiro o meu com mel e limão

Figura 9: Exemplo da tag &lt;star&gt;

```

<category>
  <pattern>VAMOS FALAR DE *</pattern>
  <template>
    Ok, Eu gosto de <set name="topic"><star /></set>!
  </template>
</category>

<topic name="café">

<category>
  <pattern>Eu bebo ele puro</pattern>
  <template>Eu prefiro o meu com creme e açúcar</template>
</category>

</topic>

<topic name="chá">

<category>
  <pattern>Eu bebo ele puro</pattern>
  <template>Eu prefiro o meu com mel e limão</template>
</category>

</topic>

```

Fonte: (WALLACE, 2003) Adaptado

### 3.2.1 Boas práticas de criação de chatbots

O processo de criação e design de *chatbots* já está bem suprido de tecnologias capazes de atender às necessidades dos desenvolvedores, como as plataformas de criação e disponibilização ao público já mostradas anteriormente. Apesar disso, desenvolver uma base de conhecimento desde o início requer algum planejamento para que se tenha produtividade e o *chatbot* consiga alcançar seu objetivo com o usuário. Como não há metodologias ou receitas conhecidas para o desenvolvimento, cabe ao *Botmaster* buscar boas práticas de desenvolvimento, como as sugeridas por Calado (2016), que nortearam os primeiros passos deste trabalho:

- *Chatbots* precisam ter um propósito

A motivação para a criação de um *bot* pode ser genérica, como apenas entreter o usuário, como também bastante específica, como desenvolver a capacidade de argumentação. O ideal é buscar um equilíbrio entres essas características, para que ele não precise de muita complexidade para ser útil.

- Pensar em *chatbots* especialistas, e não generalistas

É interessante que o robô possa conversar sobre vários assuntos, mas deve-se cuidar que ele não seja generalista demais. O usuário tem a tendência de querer “quebrar” o *chat* apenas por diversão, saindo do propósito principal.

- Definir uma *persona* para o *chatbot*

Apesar de um *chatbot* simular o comportamento de um humano, não é desejável que seja realista a ponto de o usuário pensar que é de fato um humano. Por outro lado, respostas muito formais tornam a interação desestimulante. Mais uma vez, o equilíbrio é peça chave no momento de definir um personagem.

- *Chatbots* devem se apresentar

Um bom *chatbot* deve sempre se apresentar e explicar o que faz, para que o usuário não fique confuso sobre o que dizer e acabe “quebrando” ele. É importante auxiliar o usuário no início da interação, pois eles não saberão como usá-lo. Uma boa prática é convidá-lo a realizar uma tarefa, ou responder uma pergunta introdutória.

- *Chatbots* convidam para uma ação

Complementando o item anterior, assim como no começo da conversa, o *chatbot* deve sempre que possível guiar o usuário sugerindo um próximo passo. Isso melhora o aproveitamento e ajuda as pessoas a entenderem melhor as funcionalidades, o que também torna seu uso mais estimulante.

- Um *chatbot* deve ser personalizado

Uma mensagem personalizada pode criar uma melhor experiência de conexão com o usuário. Chamá-lo pelo nome é um exemplo básico. Usar uma linguagem adequada a seu público também faz parte da personalização. Evitar usar as mesmas respostas e lembrar de informações passadas dão a sensação de aprendizado e continuidade na conversa.

- *Feedbacks* são essenciais

Uma das primeiras categorias requisitadas no *chatbot* são aquelas que contém as respostas a serem dadas quando o robô não souber o que responder. Deixar o usuário sem uma resposta é um caminho sem volta no bom andamento da interação. Então, o *chatbot* deve sempre responder a uma entrada, mesmo que seja com “Não sei” ou “Não entendi o que você disse” e sugerir uma nova tentativa.

- Boas respostas devem ser curtas

É interessante que as respostas sejam objetivas. Uma resposta muito longa, mesmo que importante, pode tornar a experiência tediosa.

- *Chatbots* devem facilitar as coisas

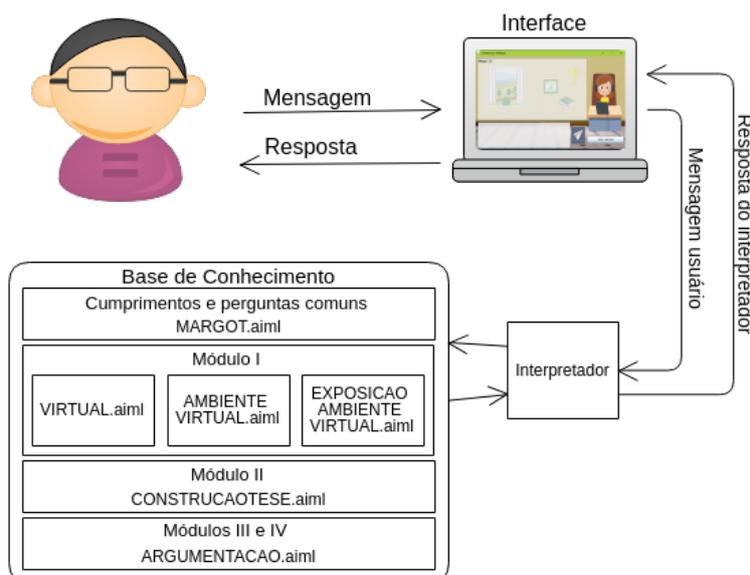
O *chatbot* deve sempre procurar chegar no seu objetivo com o mínimo de interações possível. Para isso, eles precisam antecipar necessidades do usuário e automatizar tarefas que possam tomar muito tempo.

O uso dessas práticas simplifica o entendimento de como deve ser uma boa interação no geral. A composição da base de conhecimento também requer inúmeras simulações para garantir o bom desempenho das *tags* e a qualidade dos textos na comunicação.

### 3.3 Módulos AIML

Os módulos são constituídos pelos arquivos com extensão “.aiml” que formam a base de conhecimento. O interpretador enxerga cada um deles como um só, mas são úteis para que as categorias sejam estruturadas de forma coerente com o objetivo do *chatbot*, facilitando a edição. Como o desenvolvimento da Margot possui 4 etapas, cada uma delas está contida em um módulo com seus respectivos arquivos AIML, que obedecem uma ordem sequencial de acesso, paralela com a progressão do usuário pelas etapas criadas. O fluxograma da Figura 10 apresenta a estrutura completa da ferramenta.

**Figura 10: Fluxograma do *chatbot* Margot**



Fonte: (ALVINHÃO, 2018) Adaptado.

A seguir, serão apresentadas as 4 etapas da perspectiva da argumentação do discurso descritas na introdução, com ênfase nas etapas 3 e 4, frutos deste trabalho. Com o objetivo de desenvolver o pensamento crítico do aluno e sua capacidade de argumentar, foi escolhido o tema “exposição em ambiente virtual”, o qual desencadeia todo o diálogo entre o aluno e Margot em busca do seu posicionamento sobre o assunto.

### ***3.3.1 Etapa 1: Identificação temática e exploração vocabular***

Essa etapa consiste em verificar o grau de conhecimento do aluno, de maneira ascendente. Inicia-se pelo termo “virtual”, seguido de “ambiente virtual” e, por fim, “exposição em ambiente virtual”. Para cada termo, se o aluno diz que sabe o significado, então lhe é pedida uma definição. Estando essa definição correta ou não, Margot apresenta alternativas para que o aluno escolha qual delas está correta. Se o aluno diz que não sabe, Margot apresenta a definição correta e depois apresenta alternativas de múltipla escolha, a fim de verificar se ele entendeu a definição do termo. Em ambos os casos, o aluno é perguntado repetidamente, até que escreva a alternativa correta. Caso ele insista no erro, Margot o repreende e dá sequência apresentando o próximo termo (ALVINHÃO, 2018). Concluída essa etapa, passa-se à etapa 2.

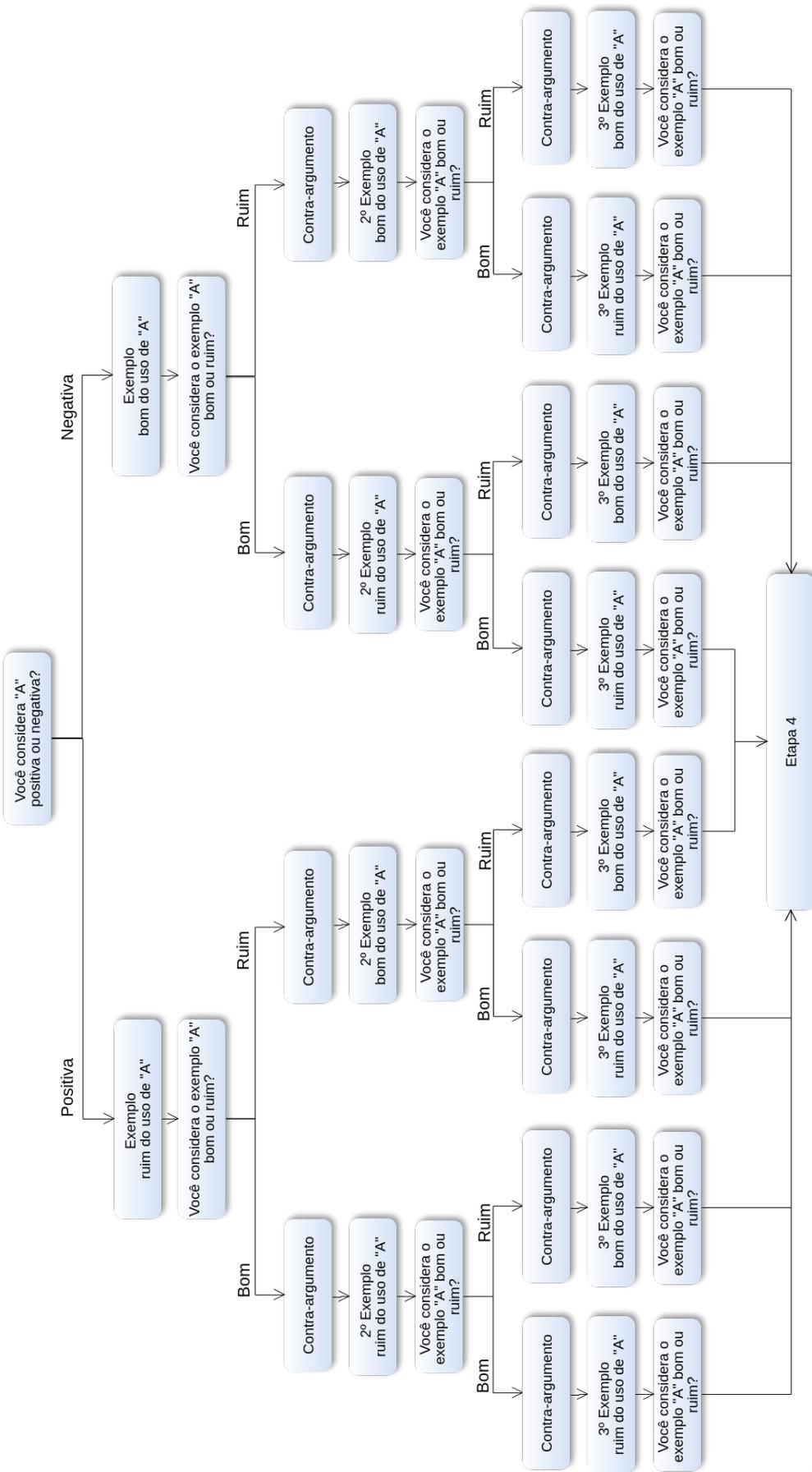
### ***3.3.2 Etapa 2: Construção da Tese***

Nessa etapa, o aluno é levado a se posicionar sobre o tema em debate. Margot, então, o pergunta se a exposição em ambiente virtual é positiva ou negativa. É uma etapa curta, se comparada à primeira, mas não menos importante. Nela, o aluno começa a formar sua opinião acerca do tema, para que na próxima etapa ele possa ser confrontado (ALVINHÃO, 2018).

### ***3.3.3 Etapa 3: Argumentos e contra-argumentos***

Na terceira etapa, Margot tomará uma postura problematizadora. Ela contra-argumentará o posicionamento do aluno da etapa anterior, com a intenção de fazê-lo avaliar posições contrárias sobre o assunto para manter ou não a sua opinião. Para isso, ela dará exemplos, perguntando após cada um deles se aquilo é bom ou ruim. A partir da resposta do aluno, ela apresenta outro argumento contrário (FIG. 11). Ao final dessa etapa, espera-se que o aluno tenha definido um posicionamento.

**Figura 11: Fluxograma da etapa 3**

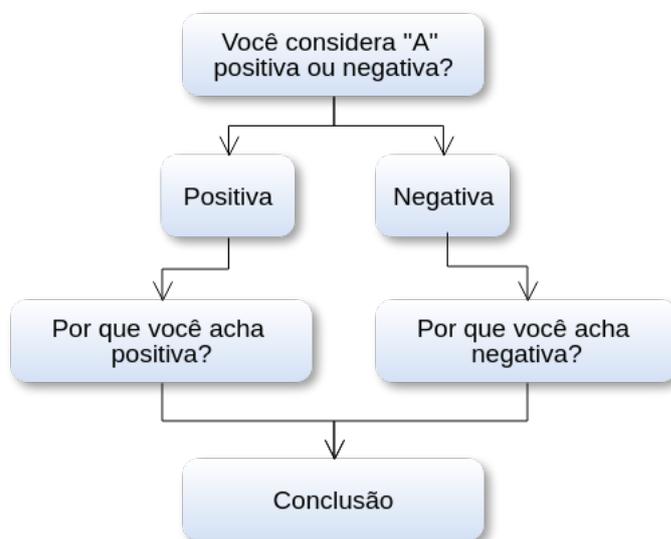


Fonte: O autor

### 3.3.4 Etapa 4: Conclusão

A última etapa também busca um posicionamento do aluno, desta vez sobre a exposição excessiva em ambiente virtual. Margot pergunta ao aluno se acha essa exposição positiva ou negativa. Seja qual for a resposta, Margot diz que está quase sendo convencida, incentivando o aluno a explicar seu posicionamento. Por fim, Margot elogia o aluno por ter formado sua opinião sobre o assunto e o convida a produzir um texto argumentativo com a orientação de seu professor. Nesse momento, Margot se despede e a conversa é dada por encerrada. A Figura 12 mostra a estrutura desta etapa:

Figura 12: Fluxograma da etapa 4



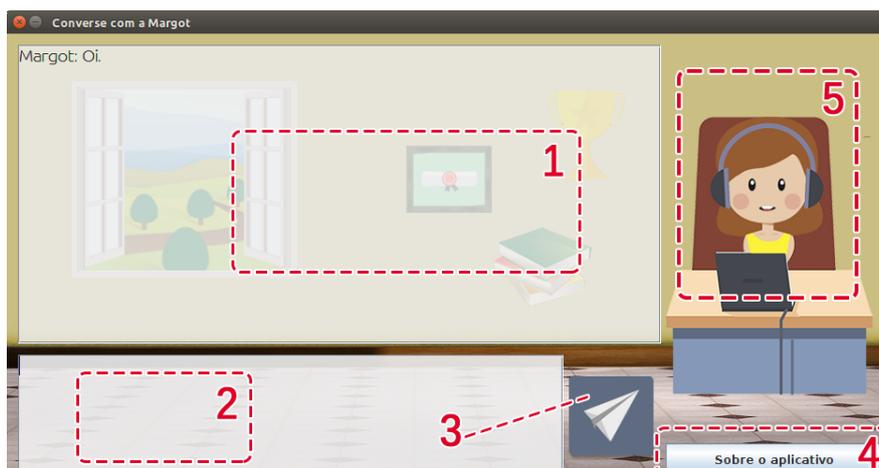
Fonte: O autor

Todo o histórico da conversa é armazenado em um arquivo .txt para uma posterior avaliação do professor, dispensando a sua presença (e influência) no momento a interação.

## 3.4 Interface

O software apresenta uma interface propositalmente simples, com *layout* comum à maioria dos *chats* existentes (FIG. 13). A caixa de texto superior (1) exibe o diálogo. Na caixa de texto inferior (2), o usuário digita as suas mensagens e envia através do botão imediatamente à direita (3). O outro botão, "Sobre o aplicativo" (4), apresenta a equipe envolvida no desenvolvimento do *chatbot*. Na lateral direita (5), temos a personagem.

**Figura 13: Tela principal do software**



Fonte: O autor

### 3.4.1 Personagem

Como visto na seção 3.2.1, é importante que o *chatbot* inclua uma *persona* para que o usuário possa identificá-la como interlocutora. Neste trabalho, a personagem Margot foi criada com a intenção de ser a tutora do aluno, mas ao mesmo tempo apresentando uma imagem jovial e divertida, que provoca uma identificação imediata com o público-alvo e torna a interação mais estimulante.

O nome Margot possui um significado intrínseco. As letras “arg” fazem referência a palavra argumentação, e o final “ot”, à palavra *bot*. A princípio, sua figura seria estática, com uma expressão feliz. Depois, percebeu-se que seria interessante a adição de mais expressões, simulando reações às respostas do aluno. Para que esse recurso pudesse funcionar apropriadamente, foram criadas abreviações para representar cada reação diferente da Margot (ALVINHÃO, 2018):

- HPY: Utilizada quando a personagem fica satisfeita (feliz) com a resposta do aluno;
- CNF: A personagem apresenta expressão confusa quando o aluno escolhe uma opção errada;
- BRV: Usada quando a personagem está brava, como quando o aluno erra várias vezes seguidas. Margot, então, reagem como se não fosse levada a sério;
- DFT: É a reação mais neutra, utilizada no fluxo normal da conversa.

As abreviações foram colocadas no arquivo AIML ao final das frases de Margot que devessem provocar a mudança de expressão para alguma das quatro criadas. Dessa forma, conforme o andamento da conversa, as expressões vão sendo alteradas, dando mais vida à personagem. Isso torna possível também contextualizar momentos em que Margot precise ser mais rígida como tutora. O Algoritmo 1, representado no pseudo-código, torna isso possível:

---

**Algoritmo 1** Alterando a expressão facial de Margot

---

```

1: if (RespostaMargot conter a sigla "HPY") then
2:   SubstituirImagem(margotHappy.png);
3:   Remova("HPY" da RespostaMargot);
4: end if

```

---

Fonte: (ALVINHÃO, 2018).

O algoritmo mostra a condição em que: se a sigla “HPY” estiver presente no texto, então a imagem corrente será substituída pela imagem associada a HPY (margotHappy.png). Logo após, a abreviação é removida do texto para que não seja exibida para o usuário. O mesmo procedimento vale para as outras expressões. A Figura 14 mostra, respectivamente, a personagem feliz, confusa, brava e tranquila.

**Figura 14: Diferentes reações de Margot**



Fonte: (ALVINHÃO, 2018).

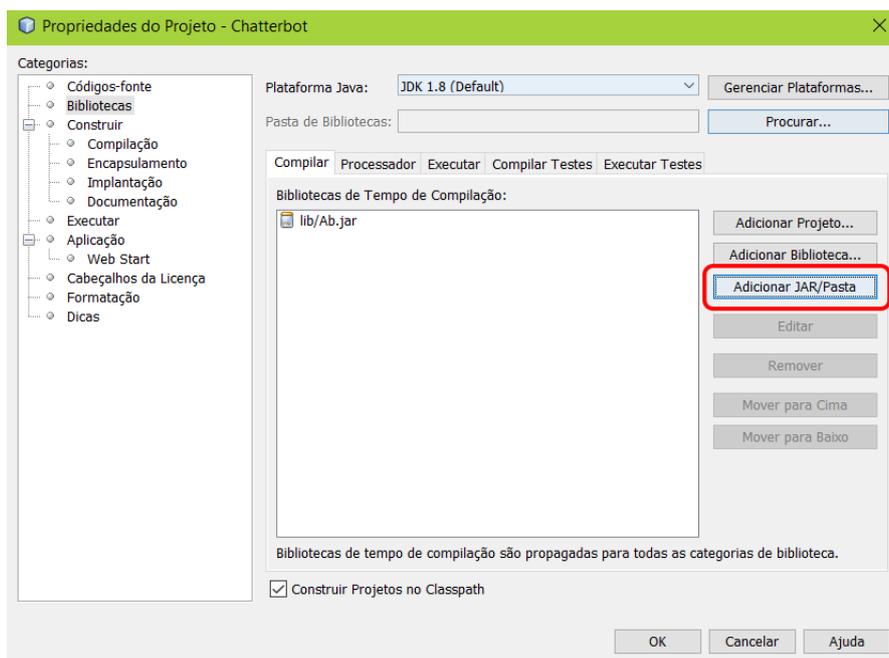
### 3.5 Tutorial para a criação de um *chatbot*

Esta seção mostrará o passo-a-passo usado neste trabalho para se obter um *chatbot* conforme Alvinhão (2018).

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. Neste tutorial foi usada a IDE Netbeans, assim como no desenvolvimento da Margot.

3. Inclua na pasta do projeto os seguintes arquivos contidos na pasta do Program AB:
  - Pastas “lib” e “bots”;
  - Arquivos “run.sh” e “run.bat”.
4. Nas propriedades do projeto, acesse a aba bibliotecas, depois clique sobre o botão “Adicionar JAR/Pasta”, como mostra Figura 15. Adicione o arquivo “Ab.jar”, presente na pasta “lib” extraída na etapa anterior. Esse arquivo contém o interpretador.

**Figura 15: Adicionando o interpretador à aplicação Java**



Fonte: (ALVINHÃO, 2018).

5. Crie uma nova classe Java com o trecho de código presente na Figura 16. Nele, as linhas 5 e 6 devem ser adaptadas de acordo com o projeto. A variável “pasta” deve receber o nome da pasta em que se encontra os arquivos AIML, como mostra a Figura 17. Ela encontra-se dentro da pasta *bots* e pode ser renomeada, desde que o mesmo nome seja modificado código.

Na linha 7, a variável “caminho” deve receber o caminho da 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 *chatbot*.

**Figura 16: Algoritmo para criação do *chatbot***

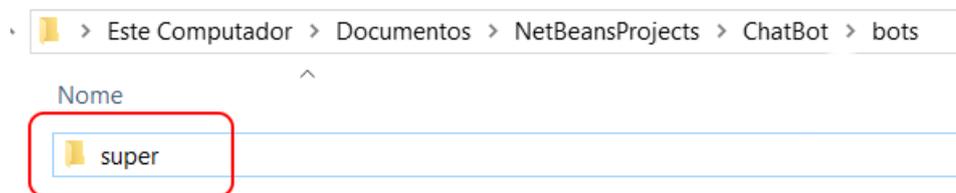
```

1  import org.alicebot.ab.*;
2
3  public class ChatBot
4  {
5      Bot bot;
6      String pasta = "super";
7      String caminho = System.getProperty("user.dir");
8      Chat Sessao;
9
10     public ChatBot()
11     {
12         bot = new Bot(nome, caminho);
13         Sessao = new Chat(bot);
14     }
15
16     public String Conversa(String Conversa)
17     {
18         String Resposta;
19         Resposta = Sessao.multisentenceRespond(Conversa);
20         return Resposta;
21     }
22 }

```

Fonte: (ALVINHÃO, 2018).

**Figura 17: Pasta onde se encontram os arquivos AIML**



Fonte: (ALVINHÃO, 2018).

6. Crie a classe principal que implementa a tela do *chatbot*. O código apresentado na Figura 18 foi utilizado para exibir a aplicação no terminal.
7. Crie a base de conhecimento (arquivos .aiml) e salve-os na pasta “aiml”:  
bots\super\aiml

Caso deseje implementar uma interface gráfica (GUI), a adaptação necessária é simples, bastando fazer as seguintes adequações:

- A entrada do usuário passa a ser feita por meio de uma caixa de texto;
- Ao invés de utilizar *System.out.println* para exibir as falas, utiliza-se outra caixa de texto para que ambas as falas sejam exibidas no decorrer do diálogo.

Figura 18: Algoritmo para criação do *chatbot*

```

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     }

```

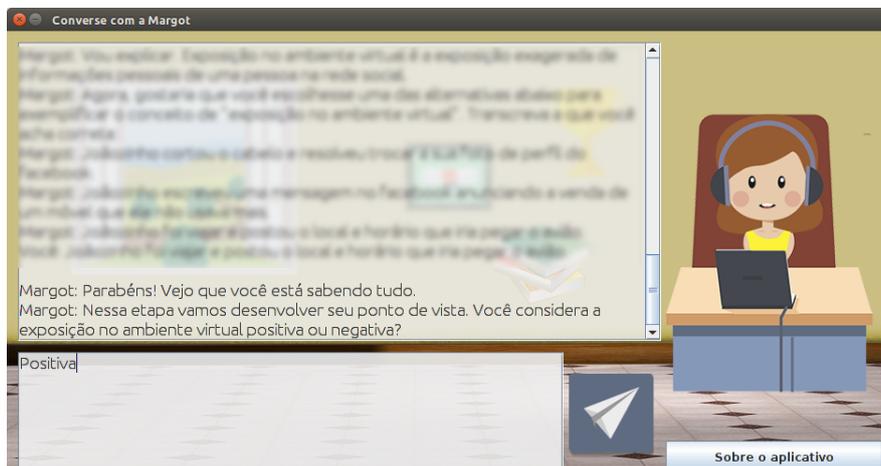
Fonte: (ALVINHÃO, 2018).



## 4 RESULTADOS

Nesta seção será exibida a interação resultante das etapas 3 e 4 do *chatbot* Margot. Elas complementam as etapas contidas no trabalho de Alvinhão (2018). A abordagem para a etapa 3 se inicia com uma pergunta feita ainda na etapa 2, como mostra a Figura 19:

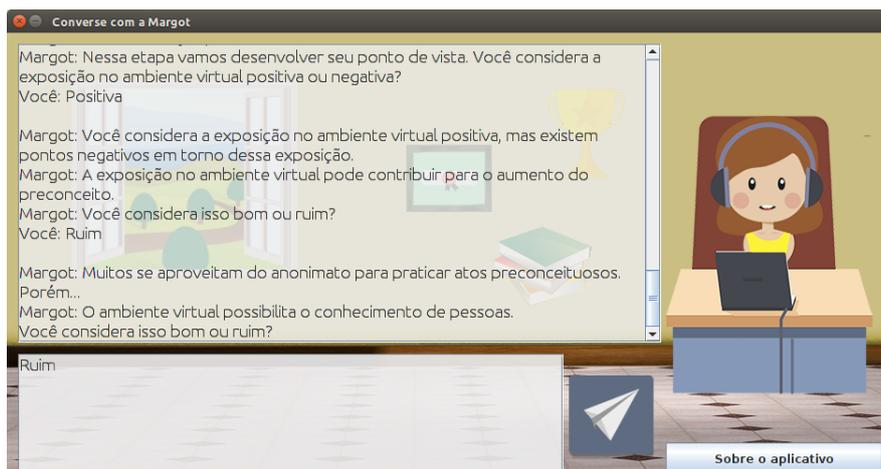
**Figura 19: Posicionamento inicial do aluno**



Fonte: O autor.

Margot pergunta ao aluno se acha positiva ou negativa a exposição em ambiente virtual. Na simulação, o aluno responde “Positiva”, dando início à problematização. Margot dá um exemplo negativo em relação à exposição e pergunta novamente ao aluno se considera aquilo bom ou ruim (FIG. 20).

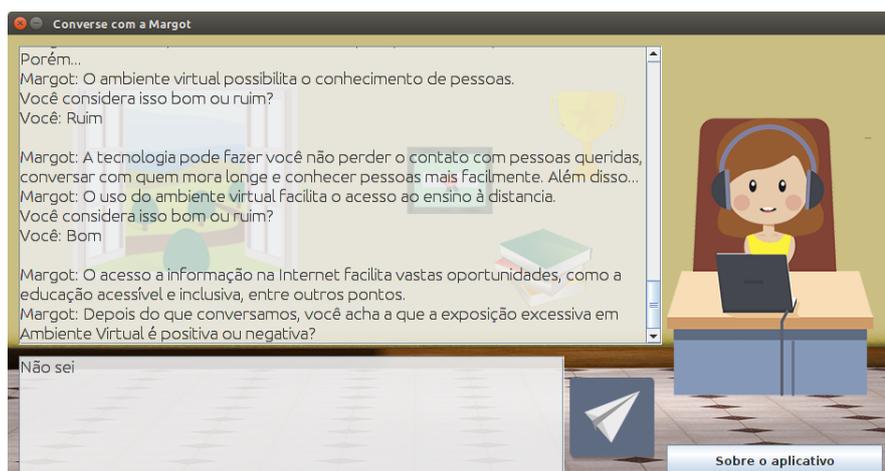
**Figura 20: Início da problematização**



Fonte: O autor.

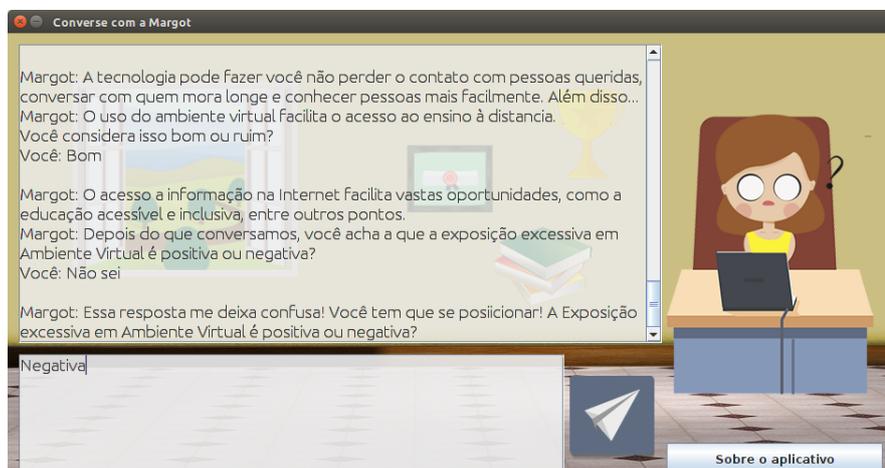
Ao obter a resposta “Ruim”, Margot continua a problematizar. Ela dá dessa vez um exemplo favorável à exposição em ambiente virtual, e pergunta novamente ao aluno se acha aquilo bom ou ruim. Na simulação, o aluno responde novamente: “Ruim” (FIG. 21). A partir dessa resposta, Margot mais uma vez apresenta exemplos onde a exposição é benéfica, depois pergunta, pela última vez, a opinião do aluno sobre isso. A resposta desta vez foi: “Bom”.

**Figura 21: Mostrando ideias opostas ao aluno**



Fonte: O autor.

**Figura 22: Posicionamento final do aluno**

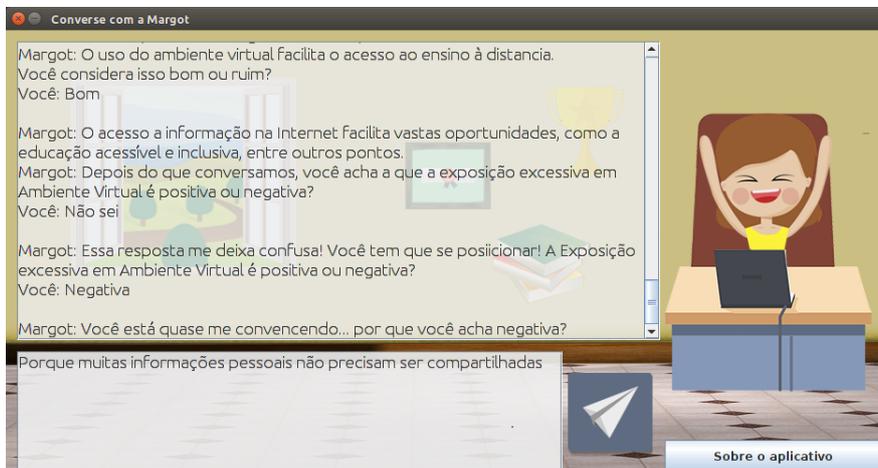


Fonte: O autor.

Na simulação, é possível notar que mesmo obtendo respostas bastantes variadas do aluno, Margot se mantém imparcial sobre elas, pois não faz parte da problematização induzi-lo a um posicionamento específico. Após toda a exposição de argumentos, Margot parte para a etapa 4 e pergunta ao aluno se acha a exposição excessiva em ambiente virtual positiva ou negativa. Então, foi simulada uma resposta inconclusiva: “Não sei”.

Conforme mostra a Figura 22, o não posicionamento do aluno deixa Margot insatisfeita e confusa. Sua expressão muda, e então ela cobra um posicionamento final do aluno. A Resposta simulada foi: “Negativa”.

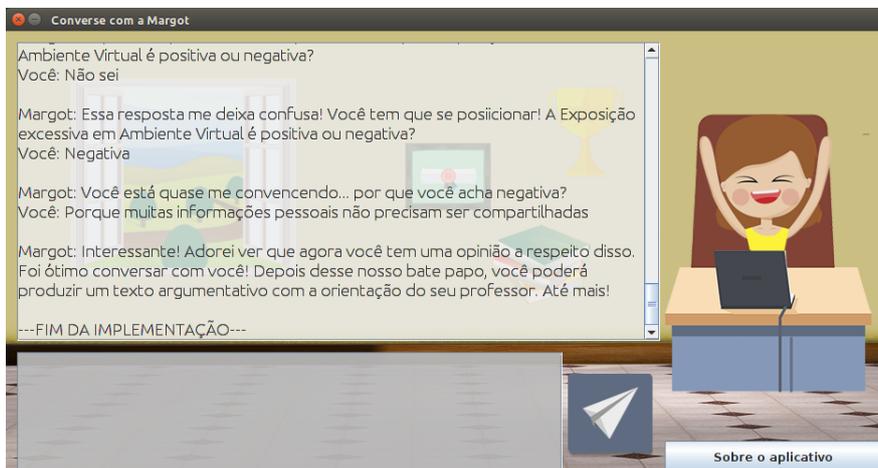
**Figura 23: Margot questiona o aluno**



Fonte: O autor.

A Figura 23 mostra a reação de Margot que, agora feliz, pergunta ao aluno por que ele acha negativa. Nesse passo, a reação dela seria semelhante caso a resposta à pergunta fosse “Positiva”. O aluno, então, é levado a complementar a sua resposta com argumentos.

**Figura 24: Encerramento do chat**

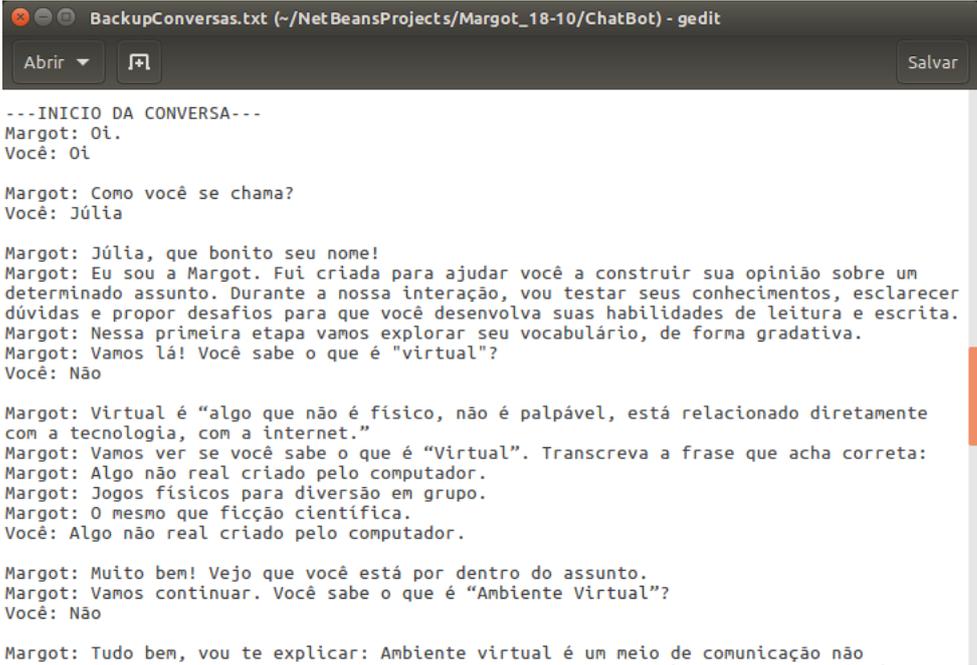


Fonte: O autor

Dada a resposta do aluno, Margot se despede com uma mensagem final. Nesse momento, a caixa de texto do aluno é desabilitada, não sendo mais possível interagir com o chat, como mostra a Figura 24.

O histórico completo das conversas é armazenado continuamente no arquivo “BackupConversas.txt”. O conteúdo desse arquivo gerado na simulação anterior é mostrado na Figura 25. Ele torna-se útil para facilitar a documentação e a avaliação das respostas do aluno, feitas pelo professor. Essa avaliação deve ser feita em outro momento, pois a presença do professor no mesmo ambiente em que é feita a interação do aluno com o *chatbot* pode ser prejudicial, já que pode inibir o aluno e, conseqüentemente, influenciar as suas respostas.

**Figura 25: Backup de conversas do *chatbot***



The image shows a screenshot of a text editor window titled "BackupConversas.txt (~/.NetBeansProjects/Margot\_18-10/ChatBot) - gedit". The window contains a chat log with the following text:

```
---INICIO DA CONVERSA---  
Margot: Oi.  
Você: Oi  
  
Margot: Como você se chama?  
Você: Júlia  
  
Margot: Júlia, que bonito seu nome!  
Margot: Eu sou a Margot. Fui criada para ajudar você a construir sua opinião sobre um determinado assunto. Durante a nossa interação, vou testar seus conhecimentos, esclarecer dúvidas e propor desafios para que você desenvolva suas habilidades de leitura e escrita.  
Margot: Nessa primeira etapa vamos explorar seu vocabulário, de forma gradativa.  
Margot: Vamos lá! Você sabe o que é "virtual"?  
Você: Não  
  
Margot: Virtual é "algo que não é físico, não é palpável, está relacionado diretamente com a tecnologia, com a internet."  
Margot: Vamos ver se você sabe o que é "Virtual". Transcreva a frase que acha correta:  
Margot: Algo não real criado pelo computador.  
Margot: Jogos físicos para diversão em grupo.  
Margot: O mesmo que ficção científica.  
Você: Algo não real criado pelo computador.  
  
Margot: Muito bem! Vejo que você está por dentro do assunto.  
Margot: Vamos continuar. Você sabe o que é "Ambiente Virtual"?  
Você: Não  
  
Margot: Tudo bem, vou te explicar: Ambiente virtual é um meio de comunicação não
```

Fonte: O autor

## 5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Neste capítulo são apresentadas as considerações finais sobre os resultados do trabalho, bem como expectativas sobre seu aproveitamento e sugestões de trabalhos relacionados possíveis a partir deste.

### 5.1 Conclusão

O software produto deste trabalho oferece uma proposta inovadora para o uso de TIC no auxílio ao ensino-aprendizagem de argumentação. Sua concepção através de ferramentas de licença gratuita torna possível que sua distribuição seja viável e abrangente às instituições de ensino. Com isso, espera-se que seus benefícios possam alcançar também os alunos de escolas públicas, que são as mais carentes de métodos alternativos de ensino.

No contexto pedagógico, o *chatbot* usa de estratégias para otimizar a experiência de uso, tornando a atividade educativa mais envolvente e prazerosa para o aluno. Logo, o estímulo à argumentação pode ser facilitado pelo uso de um personagem divertido, mas ao mesmo tempo centrado no seu objetivo. A forma de aplicação do conteúdo, de maneira progressiva, tornaria possível a evolução da capacidade argumentativa de alunos com qualquer nível de conhecimento.

Como já destacado, o papel do professor não seria menos importante com a inclusão do software no ensino, pois ainda seria sua a responsabilidade de avaliar o aluno e identificar suas limitações, que podem aparecer desde a escrita à capacidade de apresentar ideias. O professor poderia, também, personalizar a base de conhecimento do *chatbot* conforme as suas necessidades.

Conclui-se que as vantagens do uso do *chatbot* no ensino de argumentação são convincentes para que seu uso possa ser testado na prática. Contudo, seu sucesso como ferramenta pedagógica ficaria à mercê de fatores que envolvem a sua boa utilização, como a infraestrutura, o preparo dos docentes e também a consciência do aluno quanto ao caráter educativo da Margot.

### 5.2 Trabalhos futuros

As ações e estudos possíveis em torno da evolução do *chatbot* na educação são muitos, podendo-se ainda realizar:

- Ampliação da base de conhecimento, criando sub-etapas para que a interação seja mais extensa;

- Adequações para a acessibilidade do software por deficientes, com a inclusão de um sintetizador de texto para fala;
- Configuração do recurso já disponível no interpretador que cria novas categorias de forma autônoma, a partir das interações, tornando a base de conhecimento adaptativa;
- Inclusão de mais elementos interativos além do texto, como recursos multimídia e acesso à web;
- Realizar estudos de comportamento através dos *logs* das conversas gerados pelo software, com o uso de técnicas de mineração de texto ou correlatas.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, A. R. d. **Vozes de julgamento como pontos de argumentação na produção escrita de alunos do ensino médio: abordagem sociodiscursiva e sociossemiótica.** Tese (Doutorado) — PUC-Rio, 2013.
- ALICE. **A.L.I.C.E. AI Foundation, Inc.** 2017. Acessado em: 25/01/2018. Disponível em: <<http://www.alicebot.org>>.
- ALVINHÃO, C. O. **MARGOT: Desenvolvimento de *chatterbot* para auxiliar alunos do Ensino Fundamental na construção da argumentação.** Diamantina: [s.n.], 2018.
- AMOSSY, R. Argumentação e análise do discurso: perspectivas teóricas e recortes disciplinares. **Revista Eletrônica de Estudos Integrados em Discurso e Argumentação**, n. 1, p. 129–144, 2011.
- BOULTER, C.; GILBERT, J. Argument and science education. **Competing and consensual voices: The theory and practice of argumentation**, Multilingual Matters Clevedon, p. 84–98, 1995.
- BRUNER, J. Uma nova teoria de aprendizagem. **Rio de Janeiro: Bloch**, 1966.
- CALADO, C. **9 dicas para um bom design de chatbots.** 2016. Acessado em: 21/03/2017. Disponível em: <<https://medium.com/botsbrasil/design-para-chatbots-9-princ%C3%AADpios-para-um-bom-design-693be5fd3a98>>.
- CHAVES, E. O. Tecnologia na educação. **Encyclopaedia of Philosophy of Education**, edited by Paulo Ghirardelli, Jr, and Michal A. Peteres. Published eletronicly at, 1999.
- COLETA, A. d. S. M. D.; COLETA, M. F. D.; GUIMARÃES, J. L. O amor pode ser virtual? o relacionamento amoroso pela internet. **Psicologia em estudo**, SciELO Brasil, p. 277–285, 2008.
- 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.
- CUENCA, M. J. Mecanismos lingüísticos y discursivos de la argumentación. **Comunicación, lenguaje y educación**, Taylor & Francis, v. 7, n. 2, p. 23–40, 1995.
- DALE, R. The return of the chatbots. **Natural Language Engineering**, Cambridge University Press, v. 22, n. 5, p. 811–817, 2016.

EEMEREN, F. H. V. et al. **Fundamentals of argumentation theory: A handbook of historical backgrounds and contemporary developments**. [S.l.]: Routledge, 2013.

FACEBOOK. **Success Stories**. 2018. Acessado em: 25/01/2018. Disponível em: <<https://messenger.fb.com/success-stories>>.

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.

FINI, M. I. **Resultados dos Participantes de 2017**. Brasília: INEP, 2018.

HARE, W. Critical thinking as an aim of education. **Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines**, v. 18, n. 2, p. 38–51, 1998.

HUTCHENS, J. L. How to pass the turing test by cheating. **School of Electrical, Electronic and Computer Engineering research report TR97-05**. Perth: University of Western Australia, 1996.

IFTENE, A.; VANDERDONCKT, J. Moobuddy: a chatbot for personalized learning with moocs. In: **RoCHI–International Conference on Human-Computer Interaction**. [S.l.: s.n.], 2016. v. 91.

LEONHARDT, M. D. Doroty: um chatterbot para treinamento de profissionais atuantes no gerenciamento de redes de computadores. 2005.

LEONHARDT, M. D. et al. Elektra: Um chatterbot para uso em ambiente educacional. **RENTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]**. Porto Alegre, RS, 2003.

LIZARRAGA, M. L. S. de A. La argumentación: una forma de razonamiento informal. **Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología**, Consejo General de Colegios Oficiales de Psicología de España, v. 54, n. 3, p. 355–370, 2001.

MAES, P. Artificial life meets entertainment: lifelike autonomous agents. **Communications of the ACM**, ACM, v. 38, n. 11, p. 108–114, 1995.

MATTA, A. E. R. Comunidades em rede de computadores: abordagem para a educação a distância–ead acessível a todos. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância-São Paulo**, 2003.

MAULDIN, M. L. Chatterbots, tinymuds, and the turing test: Entering the loebner prize competition. In: **AAAI**. [S.l.: s.n.], 1994. v. 94, p. 16–21.

MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. Uma análise das interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 3, p. 243–263, 2016.

NUNES, F. O. Chatbots e mimetismo: uma conversa entre humanos, robôs e artistas. In: **Proceedings of 6th International Conference on Digital Arts–ARTECH**. [S.l.: s.n.], 2012. p. 89–96.

ORTEGA, F. J. R.; ALZATE, O. E. T.; BARGALLÓ, C. M. La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. **Educação e Pesquisa**, Universidade de São Paulo, v. 41, n. 3, 2015.

PANDORABOTS, I. **AIML Fundamentals**. 2018. Acessado em: 11/06/2018. Disponível em: <<https://pandorabots.com/docs/aiml/aiml-fundamentals.html>>.

PERELMAN, C. O império retórico: Retórica e argumentação; trad. **Fernando Trindade e Rui Alexandro Grácio**, v. 2, 1993.

PORTELA, D. C. S. A construção discursiva da argumentação em sala de aula: Uma proposta de jogo digital como ferramenta de ensino-aprendizagem. 2016.

PRIMO, A. F. et al. O uso de chatterbots na educação à distância. In: **IV Workshop de Informática na Educação. Porto Alegre: UFRGS, 12p**. [S.l.: s.n.], 1998.

SANTOS, S. L. Perspectivas no estudo da argumentação cotidiana. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 12, n. 1, p. 011–021, 2013.

SATU, M. S.; PARVEZ, M. H. et al. Review of integrated applications with aiml based chatbot. In: **IEEE. Computer and Information Engineering (ICCIE), 2015 1st International Conference on**. [S.l.], 2015. p. 87–90.

SHAWAR, B. A.; ATWELL, E. Chatbots: are they really useful? In: **LDV Forum**. [S.l.: s.n.], 2007. v. 22, n. 1, p. 29–49.

SILVA, C. G.; FIGUEIREDO, V. F. Ambiente virtual de aprendizagem: comunicação, interação e afetividade na ead. **Revista Aprendizagem em EAD**, v. 1, 2012.

SOARES, M. H. F. B. et al. O lúdico em química: jogos e atividades aplicados ao ensino de química. Universidade Federal de São Carlos, 2004.

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.

TORRES, J. C. C. **Integración de un Chatbot como habilidad de un Robot Social con gestor de diálogos**. Dissertação (Mestrado) — ESPAÑA/Facultad de Ingeniería de Sistemas y Automática-Universidad Carlos III de Madrid, 2013.

TURING, A. M. Computing machinery and intelligence. **Mind**, JSTOR, v. 59, n. 236, p. 433–460, 1950.

WALLACE, R. The elements of aiml style. **Alice AI Foundation**, 2003.

WALLACE, R. The anatomy of alice. **Parsing the Turing Test**, Springer, p. 181–210, 2009.

WALLACE, R. **AIML 2.0 Working Draft**. 2013.

WARNICK, B.; KLINE, S. L. The new rhetoric's argument schemes: A rhetorical view of practical reasoning. **Argumentation and advocacy**, Taylor & Francis, v. 29, n. 1, p. 1–15, 1992.

WEIZENBAUM, J. Eliza—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. **Communications of the ACM**, ACM, v. 9, n. 1, p. 36–45, 1966.

WESTON, A.; MURCHO, D.; BRANQUINHO, J. **A arte de argumentar**. [S.l.]: Gradiva Lisboa, 1996.

## AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e/ou divulgação total ou parcial do presente trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.

Diamantina, 09 / 07 / 2018.

---

Helisson de Carvalho Gonçalves

helisson\_cg@hotmail.com

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Rod. MGT 367, 5000 - Alto da Jacuba, Diamantina - MG, 39100-000.

Helisson de Carvalho Gonçalves

