

# MEARA: Um *Chatterbot* Temático para Uso em Ambiente Educacional

Michelle Denise Leonhardt<sup>1</sup>, Ricardo Neisse<sup>1</sup>, Liane Margarida Rockenbach Tarouco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Caixa Postal 15.064 – 91.501-970 – Porto Alegre – RS – Brazil

{mdleonhardt,neisse}@inf.ufrgs.br, liane@penta.ufrgs.br

*Resumo. A Educação à Distância vem despertando muito interesse de pesquisadores de diversas áreas. Por isso, também vem sendo muito abordada em congressos, workshops e seminários. Muito se discute sobre a união entre tecnologia e educação visando complementar a formação de estudantes. Com a pesquisa em Inteligência Artificial, surgiram os chatterbots. Chatterbots são programas destinados a demonstrar a capacidade racional de um computador, ou seja, buscam imitar o comportamento da inteligência humana. Este artigo apresenta uma proposta para a criação de um Chatterbot educacional temático, o MEARA. Seus objetivos e sua interatividade são descritos através de sua arquitetura, funcionamento e contextualização.*

**Palavras-chave:** Chatterbots, AIML, Educação à Distância, Redes de Computadores

*Abstract. Distance learning has been raising the interest of researchers of several different fields. Due to this fact, it has been the discussion topic of many congresses, workshops and seminars. Much is discussed about the use of both technology and education to complement the capabilities of students. With the research of Artificial Intelligence, chatterbots appeared. Chatterbots are computer programs, which are used to demonstrate the rational capacity of a computer. They intend to imitate the behavior of human intelligence. This article presents a proposal for the creation of a thematic educational Chatterbot, the MEARA. MEARA's objectives and interactivity are described through its architecture, functioning and conceptualization.*

**Key words:** Chatterbots, AIML, Distance Education, Computer Networks

## 1. Introdução

Desde o início dos tempos, o ser humano vem procurando desenvolver a comunicação natural entre interlocutores. Com o avanço da tecnologia e, conseqüentemente, a popularização de acesso aos computadores pessoais e à internet, essa preocupação também foi sendo transferida para as máquinas, acarretando no surgimento dos chamados *Chatterbots*.

Um *Chatterbot*<sup>1</sup> é um programa que procura simular uma conversação, com o objetivo de levar o interlocutor a pensar que está falando com outro ser humano [Laven 2003]. Essa possibilidade de se dar a uma máquina habilidade para interagir com o ser humano, através de uma compreensão e simulação do seu comportamento, tem sido, há muito tempo, alvo de pesquisas na área de Inteligência Artificial. Nesse contexto, foram surgindo, ao longo dos anos, diversas categorias de *Chatterbots* amplamente utilizadas na internet: comerciais, de entretenimento, *FAQs*<sup>2</sup>, de busca, educacionais, entre outros.

Em especial os *Chatterbots* educacionais demonstram-se interessantes, pois permitem que alunos se relacionem de forma mais humana com o computador. Robôs de conversação oferecem muitas vantagens num ambiente de aprendizado com a possibilidade de permanecer 24 horas por dia a disposição dos alunos.

Este artigo descreve uma proposta de implementação de um *Chatterbot* e criação de uma base de conhecimento educacional temática, ou seja, restrita a um assunto definido. O *Chatterbot* proposto, batizado de M.E.A.R.A. *Bot*<sup>3</sup> (**M**odelo **E**xperimental **A**rtificial para o ensino de **R**edes **C**omputadores), tem seu foco na área de Redes de Computadores e poderia atuar como auxiliar na aquisição de conhecimentos desta área, mesmo à distância, através de um bate-papo informal com alunos.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os trabalhos relacionados, a Seção 3 apresenta uma rápida abordagem sobre o conceito de Educação à Distância, a seção 4 descreve o modelo proposto do robô, a seção 5 mostra a arquitetura do *Chatterbot* e linguagem usada para implementação da base de conhecimento e a Seção 6 finaliza este artigo com as conclusões e trabalhos futuros.

## 2. Trabalhos Relacionados

Dentre os *Chatterbots* já existentes, um dos mais antigos pode ser considerado o Eliza [Eliza 1966]. Desenvolvido em 1966 pelo professor Joseph Weizenbaum no Massachusetts Institute of Technology, ele tem o objetivo de simular um psicanalista em uma conversa com seu paciente. Eliza espera que o usuário conte seus problemas e participa através de perguntas, estimulando o paciente a contar cada vez mais sobre seu problema. Além disso, este robô apresenta uma personalidade bem notável, tentando sempre agir de forma simpática e amável.

O Eliza, porém, tem algumas limitações. Não há uma memória no robô, ou seja, ela não consegue lembrar o que foi falado anteriormente. A construção de algumas respostas também pode desanimar o usuário, já que Eliza muitas vezes modifica a frase de entrada gerando diálogos uns tanto confusos. Um exemplo dessa situação pode ser ilustrado da seguinte forma: se a entrada for, por exemplo, a frase: “I am fine now thank you”, a resposta pode ser algo como: “How long have you been fine now thank I?”.

Como se pode ver, um truque de linguagem foi usado pelos programadores para tentar dar ao diálogo uma certa naturalidade. Esse truque consiste em responder ao interlocutor usando partes da própria entrada. Se a entrada fosse somente “I am fine”, a conversa pareceria muito natural com a resposta: “How long have you been fine?”. Porém, o que se observa é que esta forma de expressar naturalidade pode tornar o diálogo um tanto confuso. Quando a entrada apresenta complementos além de sua estrutura normal, o robô tende a dizer frases sem sentido.

---

<sup>1</sup> A palavra *ChatterBot* significa: *Chatter*: bate-papo, *Bot*: robô

<sup>2</sup> *Frequently Asked Questions*. Em português: perguntas mais freqüentes.

<sup>3</sup> *Bot*: robô

Outro exemplo bastante interessante é o A.L.I.C.E (*Artificial Linguistic Internet Computer Entity*) [Alice 2003]. ALICE é um dos robôs mais populares da atualidade. Sua inovação está na forma como é apresentado: além de muita documentação, apresenta uma saudação sonora ao visitante. Criada por Richard S. Wallace na Lehigh University e ativada em 1995, ALICE [ALICE 1995] tem um grande poder de comunicação, além de uma interface gráfica que estimula o diálogo.

Atualmente existe uma fundação que promove a disseminação do software gratuito ALICE e da AIML (*Artificial Intelligence Markup Language*) usada na construção do ALICE bot. O *Chatterbot* original, ALICE tem uma base de conhecimento constituída por centenas de fatos, citações e idéias de seu criador. Apresenta um vocabulário de mais de 5000 palavras. É programada para dar muitas informações a seu respeito e pode sugerir até que o usuário a veja cantar. Muitos outros robôs de conversação foram construídos usando o software do Chat robot ALICE. Para isto basta construir uma nova base de conhecimento expressa em AIML. Um exemplo de Chat robot construído em Português é o Pixelbot desenvolvido por André Neves na UFPE [Pixelbot 2003]. Usando as classes desenvolvidas para o Pixelbot tratar expressões em Português foi criado na UFRGS o *Chatterbot* Prof Érika que recebeu classes AIML visando tornar este *Chatterbot* capaz de responder perguntas sobre física.

Outro robô capaz de interagir em português, é Cybelle [Cybelle 2000], criada em 2000. Apresentando uma imagem virtual, Cybelle é construída para ser uma espécie de referência no mundo dos agentes. Além de conversar com ela, pode-se visualizar, ao mesmo tempo, informações sobre agentes virtuais. Cybelle também está integrada a um portal sobre agentes. A navegação no portal pode ser direcionada durante a própria conversa com o robô por ela mesma ou pelo usuário independentemente. Assim, se a entrada for: “O que exatamente você é?”, Cybelle além de fornecer a resposta ainda disponibiliza uma página com informações sobre de sua personalidade. Se a entrada é uma pergunta sobre ALICE, por exemplo, Cybelle mostra informações a respeito e ainda solicita a opinião do usuário sobre o *Chatterbot*. (figura. 1)

The screenshot shows a web interface for the Cybelle agent. At the top, it says "Get smart, get an Agent" and "Alice" with five small robot icons. Below this is a text box with "Talk with Cybelle" and a "Go" button. To the left is a 3D rendering of a female robot head with a microphone. Below the rendering is a button that says "I know this agent!". To the right of the text box is a paragraph of text about Alice: "Alice (Artificial Linguistic Internet Computer Entity) is a natural language interface to a telerobot eye. Alice tries ironically to be a computer, so her replies may make some sense but in reality Alice is nothing more than a gigantic pattern-matching case-statement. Remarkably however this elaborate hoax has produced some of the most convincing natural conversations between computer and humans yet observed." Below this text is another paragraph: "Alice is available for downloading as Open Source, so if you want to tinker with the code or create your own bot, Alice is a good option." At the bottom right, there is a form titled "Give your opinion on Alice" with radio buttons for "I like" and "I don't like". Below the radio buttons is a "Comments" field with the text "Please use this section to give your opinion on", a "Name" field, and an "Email" field.

**Figura 1. Cybelle (<http://www.agentland.com>) mostrando informações sobre outro Chatterbot, o ALICE, durante o diálogo.**

No campo dos *Chatterbots* educacionais, além da Prof. Érica, há o Junior. Junior é um robô adolescente, em português, programado para um papel educativo. Sua base de conhecimento apresenta um bom número de informações sobre conteúdos escolares [Primo 1999]. Apesar disso, Júnior não é um robô temático. Seu conhecimento abrange alguns conteúdos escolares, porém não é uma fonte de consulta sobre uma área específica.

### **3. O uso de Chat robots na Educação à Distância**

A educação à distância pode ser definida como uma experiência planejada de ensino/aprendizagem que faz uso de tecnologias para integrar estudantes que se encontram geograficamente distantes.

A característica básica da educação a distância é o estabelecimento de uma comunicação de dupla via, na medida em que professor e aluno não se encontram juntos na mesma sala requisitando, assim, meios que possibilitem a comunicação entre ambos como correspondência postal, correspondência eletrônica, telefone ou qualquer ferramenta proveniente da Internet. [Perry 1997].

A possibilidade de prover continuamente capacidade de atendimento a dúvidas dos alunos remotos que surge com o uso de chat robots que tentam replicar o papel de um tutor virtual oferece novas possibilidades de suporte ao aluno distante. Uma das principais dificuldades deste tipo de aluno é a sensação de isolamento que experimenta pela distância no espaço e, às vezes, também do tempo quando seus horários de acesso ao sistema não coincidem com os do restante da turma. Um *Chatterbot* provê a possibilidade de solicitar e receber explicações a qualquer momento. O processo de construir a base de conhecimento do robô pode ser realizado pelo próprio aluno pois existem ferramentas de autoria que facilitam a criação das definições a serem usadas no processamento da conversação permitindo que o aluno tenha participação ativa no processo. [Castanho 2002].

### **4. Modelo Proposto**

O *Chatterbot* proposto neste artigo tem como objetivo servir como uma ferramenta auxiliar na aprendizagem de redes de computadores, tendo como alvo, principalmente, um público de estudantes de cursos técnicos e de graduação. Isto porque os estudantes do ensino médio e fundamental não estão ainda familiarizados com a área.

O uso de robôs de conversação na educação pode ser muito vantajoso, dependendo do contexto em que o mesmo for inserido. Por imitar a realidade humana e ser de fácil manuseio, um robô permite que um visitante não se sinta constrangido ao manusear e interagir com ele. Por exemplo: não há o medo de se questionar um tutor virtual já que esta interação não será presenciada por outras pessoas. Há também a possibilidade de direcionar o interlocutor, ou seja, se o cérebro do robô conhece bons endereços com informações relevantes sobre um determinado assunto, ele pode direcionar o usuário convidando-o a visitar estes endereços que foram previamente verificados e validados pelo programador da base de conhecimento.

Um dos objetivos do modelo proposto, MEARA, é o de poder disponibilizar outros tipos de materiais e recursos que muitas vezes não estão disponíveis em sala de aula, como vídeos, figuras e exemplos ilustrativos. Como o usuário ao interagir com o robô já está em um ambiente computacional, ele pode acessar estes recursos sem que para isso tenha que se locomover ou buscar meios de fazê-lo.

Outro fator relevante na construção da base de conhecimento do MEARA e em outros robôs educacionais temáticos é a capacidade de aprendizado por meio dos usuários. No caso aqui proposto, não é interessante que este aprendizado seja possível. Mesmo que seus usuários sejam, na sua maioria, acadêmicos ou profissionais no assunto, não há uma forma de se garantir que os conceitos introduzidos nessa aprendizagem sejam totalmente reais ou verdadeiros

Para que o aprendizado fosse possível, o *Chatterbot* deveria ser de acesso restrito, implementando-se talvez o uso de mecanismos de controle de acesso para que os usuários possam conversar. Porém, o objetivo de construção deste robô prevê que ele seja disponível a todos os usuários, como forma de repositório de conhecimento na área de redes de computadores.

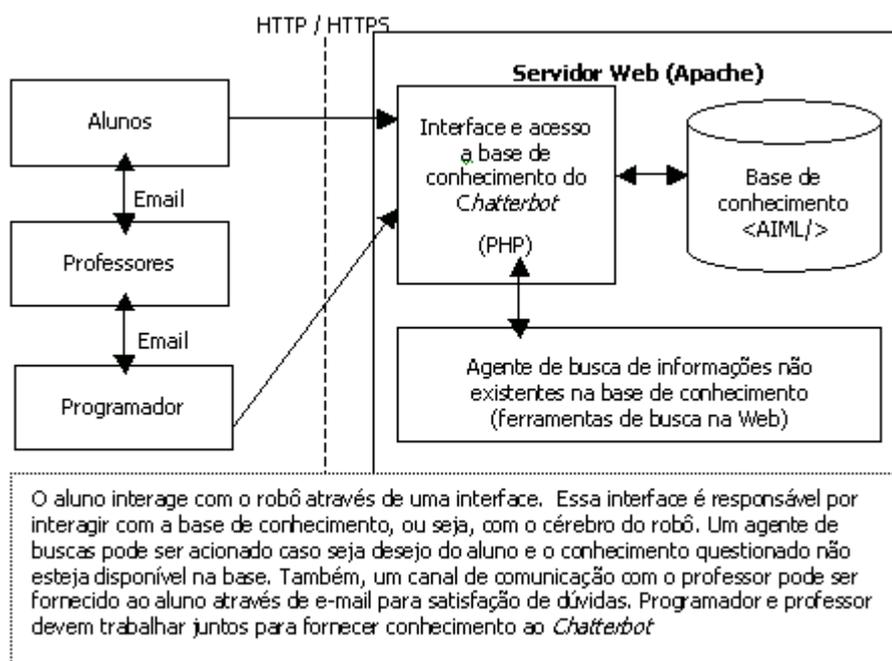
A solução, portanto, para este problema é possibilitar que novos conceitos sejam ensinados indiretamente. Assim, um e-mail pode ser disponibilizado pelo próprio robô, durante o diálogo, no caso do interlocutor sentir a necessidade de complementar uma resposta apresentada a ele.

Se, por exemplo, um usuário questionar um assunto que o robô não conhece ou não domina, a resposta fornecida poderia ser algo como: “Desculpe. Não sei nada sobre isso mas você pode perguntar ao professor através do e-mail <professor@dominio.com.br>”. Dessa forma o professor pode, além de responder a pergunta ao usuário, resumi-la de modo que o programador possa alimentar a base de conhecimento, ensinando ao robô os conceitos que ele não conhecia. Outra forma de se lidar com a falta de conhecimento do *Chatterbot* é a de se disparar uma consulta na internet, através de agentes de busca específicos, para disponibilizar documentos que satisfaçam o desejo do consultante.

Um outro fator a ser explorado no MEARA é a sua personalidade. Como seu papel é o de auxiliar no aprendizado de estudantes, ele será programado para ser amado e atencioso, porém sério e até um pouco enérgico. Neste contexto, quando perceber que o interlocutor se desviar do assunto, cabe a ele fazer uma nova pergunta, fazendo com que se retome o interesse pela conversa. De outra forma, se a conversa tomar o rumo de um descompromissado bate-papo sobre assuntos diversos, o robô deve sugerir que outro *Chatterbot* seja visitado uma vez que este não é seu objetivo.

## 5. Arquitetura do *Chatterbot*

A arquitetura do MEARA é bastante simples (figura 2). Um usuário interage com o robô através de uma interface e sua base de conhecimento. Assim, ele questiona o robô através de um formulário na forma de um texto em linguagem natural. O robô, por sua vez, processa a entrada e compara com o conhecimento armazenado em seu cérebro. Se o conhecimento existir, o robô repassa ao usuário através da interface de diálogo e a conversa pode continuar normalmente. (figura 3)



**Figura 2. Arquitetura proposta para o MEARA**

Quando o assunto questionado não se encontra na base de conhecimento do robô, ele pode disparar um agente de busca na internet. Este agente, bastante simples, tem o objetivo de retornar endereços na internet que possam ter informações sobre o tema questionado. Para isso, ele retransmite o questionamento do usuário a sistemas de busca e retorna um número de páginas encontradas ao usuário.

O disparo do agente pelo robô é iniciado pelo usuário, ou seja, no caso de um assunto não encontrado, uma resposta é enviada com o seguinte conteúdo: “Não conheço nada sobre <assunto>. Você gostaria que eu procurasse informações na internet para você?”. Em caso afirmativo, o agente é disparado e a consulta feita. O *Chatterbot* retornaria ao usuário uma janela com os resultados da busca, sem interromper, desta forma, a possibilidade de se continuar dialogando.

Caso o interlocutor não desejasse efetuar uma busca, o MEARA ainda forneceria a sugestão de uso de correio eletrônico para sanar as dúvidas. O usuário também seria o tomador de decisão já que a resposta do robô apenas o levaria a pensar no assunto, ou seja, enviaria uma resposta do tipo: “você pode tirar sua dúvida com o professor no e-mail <e-mail>”. Clicando no e-mail, o programa de correio eletrônico padrão seria acionado.

O recurso do e-mail seria de grande vantagem na alimentação do cérebro do robô. Uma vez que um e-mail é enviado ao professor, o programador pode alimentar a base de conhecimento com o assunto questionado. Neste caso, professor e programador trabalhariam juntos com o objetivo de fornecer mais recursos ao robô e, conseqüentemente, aos alunos.

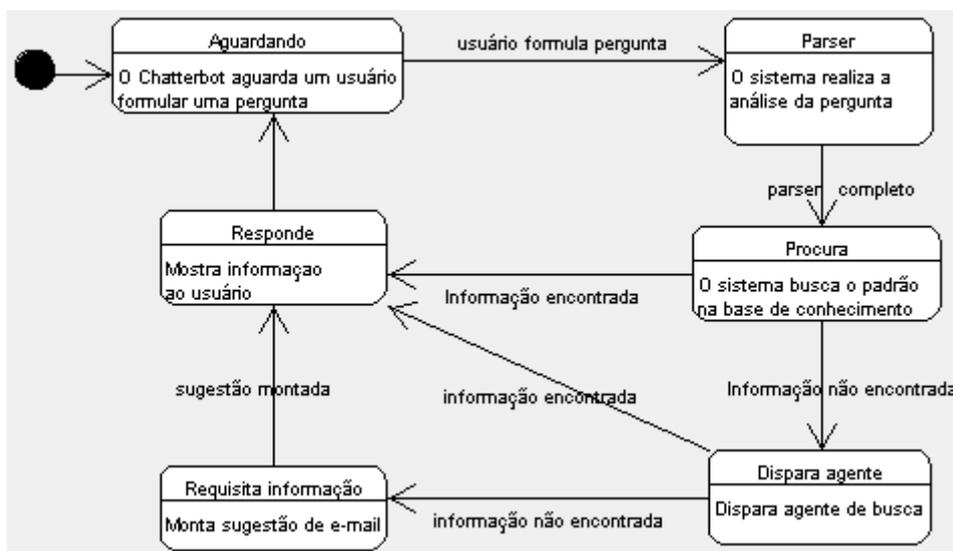


figura 3. Diagrama de estados do *Chatterbot* MEARA

### 5.1 Artificial Intelligence Markup Language (AIML)

AIML é uma linguagem derivada do XML que é de fácil aprendizagem e utilização [Wallace 2003]. Ela apresenta um conjunto de *tags*<sup>4</sup> e comandos simples para implementação da base de conhecimento de um *Chatterbot* e serve para analisar as mensagens enviadas pelo usuário e decidir a forma como estas mensagens devem ser respondidas.

A AIML é uma linguagem baseada em categorias sendo que cada uma destas categorias representa um padrão de entrada. Uma frase escrita por um usuário é comparada aos padrões descritos na linguagem e com base neste processo são selecionadas ou construídas as respostas.

As principais *tags* do AIML são:

<aiml> inicia e termina um bloco programado em AIML

<category> identifica uma “unidade de conhecimento” na base de conhecimento

<pattern> identifica um padrão de mensagem simples freqüentemente utilizado por usuários

<template> contém a resposta para uma mensagem do usuário

<sup>4</sup> Tags significam marcações.

Uma categoria em AIML é definida da seguinte forma:

```
<category>  
<pattern> entrada </pattern>  
<template> resposta </template>  
</category>
```

Por exemplo:

```
<category>  
<pattern> OI * </pattern>  
<template> OI. TUDO BOM? </template>  
</category>
```

Neste exemplo, o padrão de entrada “Oi” seguido de qualquer informação, terá como resposta ou possível resposta a sentença “Oi. Tudo bom?”. O caractere \* representa um conjunto de caracteres.

Com a utilização de AIML, pode-se definir mais de uma resposta para um único padrão e ainda se pode especificar critérios de escolha de cada uma das respostas. Existem, ainda, mais de 20 outras *tags* que compõem a linguagem AIML responsáveis por fornecer a necessária desenvoltura para o *Chatterbot* propor uma solução à mensagem enviada.

## 6. Conclusões e Trabalhos Futuros

Com o avanço dos estudos de processamento de linguagem natural e de inteligência artificial, os robôs de conversação cada dia desenvolvem novas habilidades e são utilizados para os mais diversos fins. Porém, a área educacional ainda não contava com um *Chatterbot* especializado em uma área de conhecimento e direcionado a jovens estudantes e adultos.

O *Chatterbot* descrito apresenta um forte apelo no sentido de atizar a curiosidade e a motivação dos alunos. Por ser uma forma diferente de assimilação de conteúdos, o MEARA pode incentivar o trabalho dos usuários já que exige deles uma participação muito mais ativa, onde quem comanda e direciona o diálogo é o próprio interlocutor.

Apesar disso, não se pode utilizar um robô de conversação como único meio de aprendizado de um aluno. O ideal seria inseri-lo em um contexto mais amplo, capaz de despertar o interesse do aluno como complemento da sua experiência em sala de aula. Assim, um robô pode estimular o aluno a assimilar conteúdos em diferentes níveis de complexidade, de acordo com seus próprios interesses.

Uma forma de complementar a ação do *Chatterbots* como auxiliares na educação seria a de inseri-los num ambiente que funcione como repositório de conhecimentos. Um portal de redes de computadores controlado pelo próprio usuário ou robô poderia facilitar ainda mais a busca da informação e a centralização de conhecimento.

Num contexto mais amplo, o próprio portal poderia funcionar como ambiente interativo de aprendizado. Inserido e totalmente capaz de reconhecer o ambiente a sua volta, um *Chatterbot* poderia ser capaz de apresentar figuras ao interlocutor e este, por sua vez, manipula-las e obter conhecimentos, sem que para isso tenha que necessariamente formular uma pergunta ao robô. Como exemplo, pode-se pensar em um ambiente com a figura que ilustre a arquitetura de camadas OSI (*Open Systems Interconnection*) [Brusil 1991]. Quando um aluno clicar em uma das camadas, o robô automaticamente responderia, sem ter sido diretamente questionado.

Uma idéia de aprendizado do robô possível de ser implementada é a de se fornecer um formulário que pode ser acessado através do uso de senhas, onde um professor ou conhecedor do assunto

pode entrar com conhecimento, tendo-se, na arquitetura do robô, a geração de um script que possa inserir automaticamente o conceito na base de conhecimento.

## 7. Referências Bibliográficas

- ALICE (1995) The A. L.I.C.E Foundation <http://alicebot.org>, Acesso em Abril de 2003
- Brusil, P. J. and Collins, Will (1991) "OSI Systems and management standards". Global Communications Conference.
- Castanho, Carla, Wazlawick, Raul. "A Avaliação do Uso de Chatterbots no Ensino Através de uma Ferramenta de Autoria." SBIE 2002., São Leopoldo, 2002.
- Cybelle (2000) <http://www.agentland.com/>, April
- ELIZA (1966) – Weizenbaum, J. <http://www-ai.ijs.si/eliza/eliza.html>, Acesso em Junho 2003
- Laurel, B. (1997). Interface agents: Metaphors with Character. In J. M. Bradshaw (Ed.) Software Agents p. 67- 77. Menlo Park, CA: AAAI Press/The MIT Press.
- Laven, S.J. "The Simon Laven Page" <http://www.simonlaven.com/>, Acesso em Abril 2003.
- Perry, W.; Rumble, G. (1987). "A short guide to distance education". Cambridge: International Extension College.
- Pixelbot. Projeto Virtus da UFPE <http://www.virtus.ufpe.br>. Acesso em Junho 2003.
- Primo, A.F.T; Coelho, L R; Tamusiunas, F.R. (1999) "O uso de chatterbots no ensino a distancia" X Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- Taylor, A. The AIML mini reference and primer. <http://hippie.alicebot.com/~ataylor/index.html>, Acesso em Abril 2003
- Turing, A.M. (1950). "Computing machinery and intelligence". Mind, 59, 433-560.
- Wallace R.S. "AIML Overview" <http://www.pandorabots.com/pandora/pics/wallaceaimltutorial.html>, Acesso em Abril 2003
- Weizenbaum, J. (1966) "ELIZA: A Computer Program For the Study of Natural Communication Between Man and Machine". Communications of the ACM. Vol. 9, No. 1, pp.36-45.