

Este texto, disponível em <http://www.nied.unicamp.br/oea>, aborda a integração de *chatterbots*, agentes simuladores de diálogos, em ambientes virtuais de aprendizagem e apresenta resultados obtidos na utilização desta ferramenta por alunos em uma escola pública de Porto Alegre (RS). Este trabalho configura uma das ações de pesquisa desenvolvidas em 2000, pelos pesquisadores do LEC/UFRGS junto ao Projeto "Rede Telemática para Formação de Educadores, MEC/OEA".

---

## O uso de *chatterbots* na educação à distância

Alex Fernando Teixeira Primo<sup>1</sup>

Luciano Roth Coelho<sup>2</sup>

Marcos Flávio Rodrigues Paim<sup>3</sup>

Dagmar Reichel<sup>4</sup>

### 1. Introdução

O texto do matemático Alan Turing, *Computing, Machinery and Intelligence*, publicado originalmente em 1950, e um dos textos mais citados em trabalhos sobre inteligência artificial, propunha, a partir da ainda atual pergunta “podem as máquinas pensar?”, um teste que chamou de **Jogo da Imitação**, mas que veio a ser conhecido como o **Teste de Turing**. Nesse jogo, um interrogador, se comunicando via terminal com um software e uma outra pessoa, deveria descobrir quem é quem. Alan Turing morreu em 1954, uma década antes de programas que simulam o diálogo humano, como Eliza, começarem a proliferar. Porém, só em 1991 o Teste de Turing passou a ter uma aplicação formal: o Concurso de Loebner, que veio premiar anualmente o melhor *chatterbot*. O prêmio máximo (para o primeiro programa cuja “inteligência” não possa ser diferenciada da humana), contudo, ainda não foi conquistado.

Mas, enfim, o que são *chatterbots* e que aplicação podem ter na educação mediada por computador? É o que este trabalho pretende discutir, além de apresentar dois *chatterbots* pioneiros na Web nacional: Cybelle (<http://www.cybelle.cjb.net>) e Júnior (<http://www.robjunior.cjb.net>). Este último, voltado para a educação, foi testado com alunos de uma escola pública de Porto Alegre. Os resultados são discutidos e propostas de uso de robôs de conversação apontadas.

### 2. Chatterbots

A palavra “robô” teve origem na peça “R.U.R.” de Karel Capek, escrita em 1921. A sigla era uma abreviatura para “Rossum’s Universal Robots”, onde *robota* quer dizer em tcheco “trabalho”. *Bot* é uma simplificação inglesa da palavra *robot*. Trata-se de um agente que opera para um usuário ou outro programa simulando uma atividade humana. Um exemplo dos mais conhecidos pelos usuários da *web* são do tipo *spider* ou *crawler* que acessam e recolhem informações para mecanismos de busca (<http://www.whatis.com>).

Os *bots* podem ser classificados em diversas categorias (como acadêmicos, de busca, de comércio, etc.). Porém, o tipo do qual nos ocuparemos neste trabalho são os *chatterbots*, ou robôs de conversação. Para Simon Laven (<http://www.toptown.com/hp/sjlaven/>) um *chatterbot* é um programa com o objetivo de simular conversação. Um dos intuits desses robôs é, segundo ele, ludibriar um ser humano (pelo menos temporariamente) fazendo-o pensar que está falando com outra pessoa.

---

<sup>1</sup> Professor de Comunicação Social (Fabico/UFRGS), Mestre em Jornalismo pela Ball State University; Doutorando em Informática na Educação (PGIE/UFRGS), Coordenador do Laboratório do Núcleo de Pesquisa em Informação e Novas Tecnologias (PPGCOM/UFRGS).

<sup>2</sup> Programador, bacharel em Informática (UCPel).

<sup>3</sup> Pesquisador do Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC/UFRGS), licenciado em Física (UFRGS).

<sup>4</sup> Acadêmica de Comunicação Social e bolsista PIBIC/UFRGS

O *chatterbot* Eliza, desenvolvido entre 1964 e 1966 no MIT por Joseph Weizenbaum, é um dos programas de inteligência artificial mais antigo e mais conhecido no mundo. Pode-se também dizer que é um dos programas mais estudados na história da informática. O objetivo deste pequeno programa, de apenas 204 linhas de código, é simular uma conversa entre uma psicóloga de estilo rogeriano e seu paciente. Eliza é bastante compreensiva com seu paciente, mas não lembra de nada que foi dito na interação. Por outro lado, mesmo sendo uma implementação pioneira, Eliza tem uma das personalidades mais bem definidas entre os robôs de conversa, apesar de sua simplicidade. Uma de suas características mais notáveis é a maneira como ela modifica as frases. Laven traz alguns exemplos. Se o “paciente” digita “*I am having a very bad day*”, ela responderia “*Did you come to me because you were having a very bad day?*”. Se o digitado for, por exemplo, “*I have come to talk to you*”, a resposta pode vir a ser “*Oh, you have come to talk to me?*”. Isso faz transparecer uma certa naturalidade na conversa, mostrando a amabilidade da terapeuta. Porém, as limitações desse procedimento logo se denunciam. Digitando “*I am doing fine thank you*”, uma resposta provável seria “*How long have you been doing fine thank I?*”. Assim, frequentemente Eliza mostra sua falta de compreensão. O usuário pode tentar ignorar esses momentos, mas assim que os mesmos erros começam a se repetir com acentuada frequência, a magia do jogo começa a se apagar (<http://www.toptown.com/hp/sjlaven/eliza.htm>).

Pode-se encontrar em Hutchens (1996) que programas como Eliza e outros baseados em seu modelo tem eficácia em seu objetivo, pois as pessoas tendem a ler muito mais significado nas curtas respostas dos *chatterbots* do que realmente está lá. Isto é, há uma tendência em ludibriar-se com a simulação, a ler estrutura no caos e a ser bastante tolerante com evasivas. Sabe-se que mesmo Weizenbaum se espantou com a reação positiva do público com Eliza.

### 3. Entendimento e compreensão

Um *chatterbot* tem seu desempenho tanto mais natural quanto maior for a previsibilidade do código. Mas como nenhum programador pode prever toda situação possível de ocorrer na interação, será frequente a apresentação de respostas aleatórias, evasivas ou do tipo “não sei” (que, claro, foram programadas para ocorrer quando não se encontra nenhuma palavra-chave pré-identificada no código).

O que ocorre em interações com *chatterbots* é apenas uma simulação de diálogos. Os programas desse tipo não podem ter desempenho melhor, pois resumem-se à reatividade, desconsiderando o conteúdo semântico das palavras. Isto é, não possuem verdadeira compreensão do que está sendo discutido.

Um das capacidades humanas de difícil (quicá impossível) representação e simulação é o *entendimento*. O problema é que a comunicação humana não se resume a uma relação inexorável entre *inputs* e *outputs*. As representações da cognição precisam levar em conta o *throughput*, ou seja, o que ocorre entre o *input* e *output*.

O entendimento e a compreensão são processos fundamentais da comunicação humana. Por outro lado, algumas teorias clássicas menosprezaram ou diminuíram sua importância. A Teoria Matemática da Informação, de Shannon e Weaver (1961), e seu modelo linear **emissor-mensagem-canal-receptor** foca-se na **transmissão** de dados. Assim, uma mensagem transmitida por um canal adequado sem o prejuízo de ruídos na qualidade da informação deveria ser **recebida** sem maiores problemas. O problema aqui reside no fato de

que receber a informação é apenas um pequeno aspecto do processo de comunicação, e mais especificamente, de recepção. Não basta decodificar sinais e signos.

Wilbur Schramm (1971) acrescentou à relação **codificação/decodificação** o elemento **interpretação**. Muitos outros elementos deveriam entrar numa discussão sobre o tema, como inteligência, memória de curta e longa duração, desejo, contextos, cognição, filtros, esquemas, historicidade, etc. Porém, uma revisão sobre o assunto extrapolaria o espaço e o escopo deste curto trabalho. Mas fica a nota de que tratar a interação humana como simples transmissão ou fluxo do tipo “toma-lá-dá-cá” despreza toda a riqueza e complexidade da comunicação.

É bem verdade que um direcionamento transmissionista facilita e mesmo viabiliza a implementação de sistemas informáticos destinados à simulação interativa através da linguagem. O preço a pagar, contudo, é uma relação baseada fundamentalmente na *reação* programada *a priori*.

Rabuske (1995) observa que a comunicação através da linguagem natural só é plenamente atingida se as pessoas se entenderem. Segundo ele, “entender alguma coisa é transformar a representação desta coisa em outra, a qual servirá de base para representar e mapear um conjunto de ações viáveis para fins de avaliação. Ou melhor, entender algo é estabelecer um modelo mental que servirá para avaliar as instâncias concretas deste algo” (p. 118). Entretanto, deve-se alertar que a comunicação plena e o *total* entendimento só se torna possível na teoria, devido, justamente, às imprevisíveis interpretações particulares de cada sujeito e suas circunstâncias.

Ele ainda observa que algumas dificuldades iniciais na implementação de sistemas inteligentes de língua natural. Na fala cotidiana comunica-se com uma variedade de termos regionais, sotaques, expressões típicas e uma grande tolerância para a quantidade de erros cometidos. Rabuske observa que ao passo que tais deslizos são facilmente perdoados (e até ignorados, poderia se acrescentar), se exige perfeição na “fala” de robôs. Ele sugere que a máquina se compara a uma pessoa de função pública. Isto é, espera-se desses dois modelos que não sejam meios de difusão de erros.

É verdade que mesmo cometendo erros ou produzindo frases incompletas um sujeito ainda pode ser entendido<sup>5</sup> devido à somatória de signos não-verbais, aos esquemas do outro interagente que lhe permitem preencher certas lacunas, etc. Mas, essa atribuição de conteúdos pode também acrescentar sentidos não intencionais (do ponto de vista do *emissor*), mas que fazem juz às expectativas do chamado *receptor*<sup>6</sup>. Isto é, em comunicação humana o que um interagente *entende* não é sinônimo de cópia da realidade, tendo em vista que ela é *construída* por ele. Ou como diria Maturana (1997), tudo que é visto é visto por um observador.

Um problema fundamental de interação reativa em informática é que para seu funcionamento S-R (estímulo-resposta) utiliza-se uma lógica que dispensa o *compreender*. Conforme Lévy (1998), todas as atividades de construção e exploração de modelos mentais que se dão no raciocínio espontâneo é trocado pela execução de regras formais sobre proposições. A partir disso pode-se lembrar do trocadilho de computadores “estúpidos mas

---

<sup>5</sup> Assume-se aqui que esse entendimento é, por definição, sempre parcial ou incompleto.

<sup>6</sup> Mesmo que o autor deste trabalho discorde que a comunicação é teleológica, o exemplo aqui fornecido é caricato apenas para facilitar a ilustração.

perfeitamente lógicos”. Para ilustrar o caráter artificial de tal lógica aquele autor recorre a um exemplo de Anderson:

- 1) “Se nevar amanhã, iremos esquiar”
- 2) “Se formos esquiar ficaremos contentes”
- 3) Nós não ficaremos contentes”

Segundo essas proposições, pode-se deduzir a partir de (2) e (3) uma quarta proposição: “Nós não iremos esquiar”. Finalmente, a partir de (1) e (4) pode-se deduzir (5): “Não nevará amanhã”. O raciocínio lógico é correto, mas não se pode defender com segurança as deduções retiradas. Podem haver muitas outras razões para que o descontentamento ocorra além de uma possível falta de neve. Isto é, muitos são os modelos mentais que podem ser construídos a partir da terceira proposição. Porém, o logicismo apresentado se reduz a (4) e (5), já que se resume às premissas explícitas. Já o raciocínio espontâneo recorre a todos conhecimentos que tem sobre a situação. Assim, extrapola as premissas explícitas relacionando um conjunto de conhecimentos muito mais vasto.

Lévy (1990) sugere também que a lógica é uma tecnologia intelectual datada, que é baseada na escrita e não no pensamento natural. De fato, a maioria dos raciocínios humanos não se utiliza de formalismos lógicos e suas regras de dedução. Reside nisso a impossibilidade da inteligência artificial baseada na lógica formal de chegar a uma simulação profunda da inteligência humana. O que a inteligência artificial pôde produzir é uma nova tecnologia intelectual, como os sistemas especialistas, e não uma réplica do pensamento humano.

#### 4. Chatterbots na educação

Em sua palestra no II Workshop em Informática na Educação<sup>7</sup>, a coordenadora do PGIE/UFRGS, Liane Tarouco, apresentou algumas perspectivas para o futuro da educação à distância. Entre elas, estava o uso de robôs de conversação em ambientes educativos. Este *paper* compactua com esta opinião.

Dependendo do potencial comunicativo do *bot*, ele pode oferecer um tipo de interação mais humanizado, incrementando a tecnologia de interação. A seguir, lista-se algumas vantagens do uso de robôs de conversação na educação.

Em vez de o aluno fazer um *scroll* em uma longa página de FAQs (*frequently asked questions*), ele pode interagir com o robô buscando especificamente a informação desejada. Os robôs podem funcionar 24 horas por dia, sempre disposto a responder as mais diversas questões. Se por outro lado, o robô não tiver a resposta, pode solicitar ao aluno que envie uma mensagem, através do *link* disponibilizado, para que o professor ou equipe responda assincronamente a dúvida.

Essa tecnologia também pode servir para auxiliar ao aluno no aprendizado de determinados conceitos, como no caso de um *chatterbot* temático. É claro que a qualidade do diálogo depende da base de conhecimento disponível no robô.

---

<sup>7</sup> Realizado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, de 5 a 7 de julho de 1999, promovido pelo Doutorado em Informática na Educação (PGIE/UFRGS).

Robôs de conversação oferecem um forte apelo motivacional. Os internautas demonstram grande interesse em interagir com esses robôs. Além disso, o fator “novidade” também chama a atenção do público, atraindo-o a utilizar o sistema. Outro fator que pode ser mencionado, é que a “conversa” com o *chatbot* pode ser um incentivo ao trabalho do aluno, pois solicita dele uma participação mais ativa do que a mera leitura de um longo texto. A integração do robô num ambiente virtual de aprendizagem interativo e dinâmico ainda pode ser enriquecida com animações, filmes, sons e *chats* com outras pessoas.

O “diálogo” conduzido com o robô constitui, na verdade, uma forma diferenciada de hipertexto. O mecanismo guarda em sua programação uma quantidade de palavras-chaves que configuram *links* para outros textos. Entretanto, em vez do aluno fazer a escolha entre uma lista disponibilizada ou como palavras-âncoras sublinhadas em um parágrafo, ele pode interagir com o robô de forma dialógica, como melhor lhe convier.

Se o conteúdo programado for amplo e bem escrito, com respostas amigáveis e a quantidade de palavras-chaves reconhecidas pelo *bot* for grande, maiores serão as chances de sucesso na atividade. Por outro lado, se o vocabulário de domínio do robô for pequeno, disparando muitas respostas evasivas, do tipo “não sei”, ou se ele se repete muito, logo o usuário perde o interesse e pode até se voltar contra o uso do sistema.

Em outro extremo, pode-se agora discutir alguns problemas do uso de robôs de conversação em ambientes educativos. Primeiramente, é preciso reconhecer as limitações inerentes desta tecnologia. De fato, todas as possibilidades de diálogo já estão pré-determinadas. Na medida em que o professor define quais são as palavras-chaves e combinações que terão respostas adequadas a elas, ele faz um fechamento do que será discutido. Aquilo que não for previsto não terá uma resposta relacionada e provavelmente disparará uma resposta padrão evasiva. Uma técnica que se usa em casos de *inputs* não previstos é oferecer ao usuário um convite a discutir outro assunto (por exemplo, “Não gostei desse assunto, vamos falar sobre o clima gaúcho”). Isso pode ser conveniente para simular um entendimento do robô. Porém, desvia o aluno daquele tópico que lhe despertava interesse ou dúvida. Nesse sentido, *chatbots* frustram muitas vezes seus usuários, pois é por definição impossível prever todo e qualquer *input* nem tampouco determinar todas as dúvidas possíveis dos alunos. Afora isso, existem muitas formas diferentes de se fazer uma mesma pergunta, o que torna impossível a idéia de um robô que possa responder a qualquer pergunta.

Por exemplo, a pergunta “Gostaria de receber informações sobre o Brasil” poderia ser formulada de várias outras maneiras. Perguntas como “Quais são as informações existentes sobre o maior país da América do Sul?” ou “Como é o país de Pelé?” deveriam acessar o mesmo conjunto de informações. Pretende-se dar a impressão de uma *database* infinita, porém a interação com um robô será sempre limitada, tendo em vista a riqueza da linguagem, a singularidade de cada pessoa, a variedade de significados (até contraditórios) que uma palavra pode adquirir em diferentes contextos (“Amazonas” pode tanto significar um rio, um estado ou cavaleiras), regionalismos, gírias, etc.

Sendo assim, se o usuário não age da forma como foi previsto provavelmente ele sentir-se-á frustrado por não obter as informações que necessitava. Ele pode inclusive perder muito tempo em vão tentando descobrir a forma de encontrar certa resposta que não está de forma alguma disponível. Isso pode gerar um sentimento de repulsa a essa tecnologia talvez um abandono aula a que se submetia no *site*.

Outro problema relacionado ao uso de robôs de conversação em ambientes de educação mediados por computador reside na possibilidade do aluno ficar mais interessado em “bater papo” com o *bot* do que de fato aprender sobre os conteúdos disponíveis.

## 5. Júnior e Cybelle: dois *chatterbots* experimentais

Os autores deste trabalho estão testando dois robôs de conversação. Ambos funcionam através do mesmo código (programado em Perl). Trata-se de um mecanismo (*engine*) muito simples. A partir das entradas do usuário captadas em um *form*, compara-se as palavras digitadas com aquelas disponíveis no “cérebro” do robô. Este último se constitui em um arquivo texto que contém a determinação das palavras-chaves (ou combinações) associadas a certas respostas previstas (que são sorteadas randomicamente no caso de mais de uma possibilidade, o que evita que o robô fique se repetindo frente os mesmos *inputs*). As palavras-chaves são organizadas em quatro níveis diferentes de prioridade. Dessa forma, pode-se associar uma resposta mais pertinente e específica ao *input* “futebol”, localizado na prioridade 1, já que o *output* previsto para a palavra-chave “esporte”, na prioridade 3, por exemplo, deve ser mais amplo.

Se por acaso nenhuma palavra da pergunta do usuário é reconhecida, dispara-se então uma resposta qualquer, selecionada de forma randômica, da prioridade 5. Essas respostas podem variar desde “Não entendi, tente perguntar de outra forma”, “Mande essa pergunta para [email@algo.com.br](mailto:email@algo.com.br)” até convites evasivos sugerindo mudança de assunto, “Quem sabe agora falamos de poesia modernista”.

O *chatterbot* pode referir-se ao usuário através de seu nome próprio (que é solicitado e gravado no início do diálogo) bem como reconhecer se ele está voltando ao sistema (através de um *cookie* gravado no HD do usuário). Além disso, para dar mais “realismo” à interação o robô pode usar partes da pergunta do usuário em sua resposta. Por exemplo, para a pergunta “Você gosta de jogar sinuca” a seguinte resposta é disparada, “Você deve estar pensando que eu jogo sinuca. E você é bom nesse esporte?”. Nesses casos, a programação do “cérebro” do robô grava todas as palavras usadas após as palavras-chaves definidas.

A programação que dá funcionamento aos dois robôs é muito simples e não vai além do que robôs pioneiros como Eliza já faziam (e daquilo que é apresentado pelos bots mais contemporâneos). O que os diferencia daqueles que se apresentam hoje em concursos como o de Loebner é o seu uso. Além disso, entende-se aqui que um dos diferenciais mais importantes entre tantos *chatterbots* encontra-se em seu conteúdo: na qualidade das respostas que oferece e na extensão do reconhecimento dos *inputs*.

Júnior (<http://www.robojunior.cjb.net>) é um *chatterbot* voltado para educação. Sua adequação ao público infantil e adolescente se dá na apresentação visual do robô e na linguagem usada nas respostas. Cybelle por outro lado é voltada para adultos. O conteúdo do “cérebro” de Júnior é dirigido para interação sobre conteúdos educativos. Já Cybelle se constitui em uma interface diferenciada para a ficção hipertextual. Isto é, trata-se de um romance onde o leitor precisa conversar com a robô para conhecer a estória. Portanto, o leitor passa a ser tanto co-autor quanto personagem da ficção.

## 5.1 Júnior na escola: a primeira experiência

Para este estudo, conduziu-se uma observação de alunos interagindo com o Júnior numa escola pública da periferia de Porto Alegre (RS). A Escola Municipal de 1º Grau José Mariano Beck possui conexão com a Internet e tem desenvolvido projetos de aprendizagem em parceria com o Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC/UFRGS) desde 1997. Tal parceria tem procurado utilizar as tecnologias da informática com vistas a implementar transformações no currículo, experimentando melhores aplicações das novas tecnologias.

O *chatbot* foi apresentado a três alunos do terceiro ciclo (equivalente a 8ª série) que aceitaram participar do experimento: V, J (ambos de 14 anos) e D (15 anos). Os três alunos já haviam estudado astronomia e participam de projetos de Robótica Educacional e Realidade Virtual, portanto já possuíam um conhecimento de informática. Após uma exploração inicial, foi perguntado aos alunos se eles se interessariam em conversar sobre astronomia com o *chatbot*, visto que esse tema possuía uma maior quantidade de material disponível no cérebro do *chatbot*. Todos os diálogos estabelecidos entre os sujeitos e o robô foram gravados em arquivo de log (que serão mais tarde apresentados). Após o período de conversação, entrevistou-se os adolescentes acerca da experiência pela qual passaram. Buscou-se questioná-los a respeito do potencial e limitações do uso de robôs de conversação na educação. O que se segue são as conclusões desses alunos.

D disse que o *chatbot* o ajudou em “coisas que não sabia” e seu uso na escola “seria bem interessante” e poderia ajudar em todas matérias. Demonstrou grande confiança no robô Júnior dizendo que ele “não está mentindo, nem falando coisa errada. Está falando coisa certa”. Além disso, D apontou que o Júnior permite que se pergunte qualquer coisa sem que se sinta constrangido, o que não acontece numa sala de aula.

J, indagado sobre a possibilidade de um robô substituir o professor, responde prontamente que não. Comparando os dois, entende que o robô se limita ao que foi perguntado, já “o professor passa para uma área ampla de tudo aquilo, não só o que a gente quer saber, mas mais coisa”. Por outro lado, apóia o uso de Júnior na escola, pois combina a educação com divertimento. Segundo ele, “une o útil ao agradável”.

Ao discutir-se os problemas de Júnior, V critica que é preciso “perguntar direitinho” ou, de acordo com J, “as perguntas têm que ser muito precisas”, senão o robô não entende. Conscientes das possibilidades que o computador pode oferecer e familiarizados com os jogos de videogames, apontaram como um ponto fraco o robô ser estático, sugerindo a inclusão de animações, ou, segundo V, “que ele se movimentasse”.

Entusiasmado com o robô, J gostaria que Júnior “respondesse muito mais do que já está respondendo”, sugerindo assuntos como esportes, matemática, música e física, que o aluno está estudando no momento.

Abaixo, reproduz-se trechos dos diálogos estabelecidos com o Júnior durante a experimentação conduzida.

**V:** Você conhece alguma coisa sobre astronomia

**Júnior:** Astronomia é a ciência que estuda os astros (sim, por isso ela se chama astronomia).

Na astronomia, estuda-se o comportamento de planetas, estrelas, meteoros, o sol, cometas e outros corpos celestes. Você quer que eu explique alguma dessas coisas para você?

**V:** Me fale sobre um planeta

**Júnior:** Planeta são astros que não possuem luz própria e que giram em torno de uma estrela. No nosso sistema, o Sistema Solar, a estrela é o Sol, e os planetas são: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão. Eu ainda posso falar sobre asteróides e meteoros. O que você prefere ouvir primeiro?

**V:** escreva sobre o sol

**Júnior:** O Sol é a única estrela do sistema em que está a Terra. É o Sol que fornece energia suficiente para existir vida no nosso planeta.

**D:** qual o calor maximo da temperatura do sol?

**Júnior:** O Sol, com uma temperatura de 5500 graus celsius é uma estrela amarela, de temperatura baixa.

**D:** e a lua?

**Júnior:** A Lua é o satélite natural da Terra.

**D:** como o satelite natural não entendi

**Júnior:** Ah, o que você não entendeu? Talvez eu possa te explicar melhor...

**D:** como satélite?

**Júnior:** Há dois tipos de satélite: os construídos pelo homem, que servem, geralmente para transmitir informações, e os satélites que são astros. Eles são astros menores que giram em torno de outros astros, como planetas. A lua é o satélite da Terra, por exemplo.

**D:** o que são nebulosas pode me explicar?

**Júnior:** Nebulosa é uma nuvem de poeira e gás no interior de uma galáxia

**D:** eu estudei sobre via láctea mas não me lembro pode me explicar?

**Júnior:** Via Láctea é a galáxia onde está a Terra e o Sistema Solar. Você sabia que ela tem mais de 5,5 bilhões de anos?

**J:** ets

**Júnior:** Eu nunca vi um ET pessoalmente. Muitos humanos dizem que é impossível que existam ETs. Mas eu não sei... com tantos planetas nesse Universo... Será que não existe vida em outros lugares?

**J:** eu acho que existem mas vamos mudar de assunto vamos falar sobre a lua

**Júnior:** A Lua é o satélite natural da Terra.

## 6. Consideração finais

Para que os *chatterbots* tenham resultados efetivos na educação, a sua utilização deve ser diferenciada do sistema tradicional de educação onde ocorre uma aprendizagem ineficaz. A construção do conhecimento não se dá através da interação passiva, onde a criança faz perguntas e obtém respostas. Para Piaget (1996), nenhum conhecimento, mesmo que através da percepção, é uma simples cópia do real. O conhecimento tampouco se encontra totalmente determinado pela mente do indivíduo. É, na verdade, o produto de uma interação entre estes dois elementos. Desta forma, o *chatterbot* poderia apenas substituir o professor tradicional que acredita na transmissão do conhecimento. De acordo com Costa & Real (1994), uma criança não se limita ao que lhe é transmitido. Ela assimila ativamente reconstruindo o conhecimento. Ela ainda formula hipóteses, faz perguntas e estabelece relações originais. Sendo assim, se o *chatterbot* for usado na educação como uma ferramenta de **suporte** ao professor pode oferecer aos alunos a possibilidade de desenvolverem assuntos de seu interesse em diferentes níveis de complexidade, dando a possibilidade da criança construir e inventar seus próprios projetos levando, se possível, até a construção cooperativa de um *chatterbot* com colegas que possuam interesses afins.

O uso de *chatterbots* por si só não garante o aprendizado. Deve-se perceber que esta tecnologia é parte de um todo maior em que deve se inserir. O processo educacional pode se

tornar ainda mais rico para a exploração e interação através do acréscimo principalmente de conteúdo multimídia e simuladores para a realização de experimentos.

Enfim, o que se pretende demonstrar é que a dificuldade em desenvolvimento de um *chatbot* não se esgota na redação do código do programa, pois por mais trabalhoso que isso possa vir a ser, ao final do trabalho é possível testar e aferir se ele funciona adequadamente sem *bugs*. Mas, de outra parte, não há como testar toda e qualquer possibilidade de comunicação que venha a ocorrer entre o programa e um usuário. Não basta, como alguns concorrentes do *Loebner Prize* fizeram, colocar para dentro do programa toda uma enciclopédia, pois por mais abrangente que ela possa ser, abrange apenas uma diminuta parte das interações possíveis em um diálogo. Este trabalho entende, pois que o maior desafio está em “ensinar” ao *bot* como interagir.

Outra grande problemática na área reside na capacidade do robô aprender sozinho. Isto é, o *bot* pode ampliar seu “conhecimento” à medida que “conversa” com os internautas. Um problema comum reside no reconhecimento se o que foi aprendido é certo ou não. Devido a isso, o robô pode usar informações equivocadas e até mal-intencionadas em um próximo diálogo, devido ao aprendizado anterior.

O que se percebe é que após 50 anos do artigo de Turing, ainda há muito a caminhar nessa área. O prêmio de Loebner pode vir a incentivar o progresso dos *chatbots*, mas é importante entender que não basta motivar tão somente profissionais de programação, mas também linguistas, comunicadores, psicólogos e outros profissionais e pesquisadores que se ocupam da comunicação humana.

### Referências bibliográficas

- BOTSPOT. **Bot Descriptions: the spot for all bots on the net** [<http://www.botspot.com>].
- COSTA, Iris E. e REAL, Luciane C. **Reflexões sobre o Ensino para Crianças com Necessidades Especiais: Sua Metodologia e Pressupostos Implícitos**. In **Informática na Escola - Pesquisas e Experiências**. Brasília: MEC, 1994.
- HUTCHENS, Jason L. **How to pass the Turing Test by cheating**. 23 de abril de 1996. [<http://ciips.ee.uwa.edu.au/~hutch/research/papers/>].
- LAVEN, Simon . **The Simon Laven Page**. [<http://www.toptown.com/hp/sjlaven/>].
- LÉVY, Piere. **A ideografia dinâmica: rumo a uma imaginação artificial?** São Paulo: Loyola, 1998
- \_\_\_\_\_. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: 34, 1993.
- LOEBNER PRIZE, The. **Home Page of The Loebner Prize--"The First Turing Test"**. [<http://www.loebner.net/Prizef/loebner-prize.html>]. 15 de março de 1999.
- MATURANA, Humberto. **A ontologia da realidade**. Belo Horizonte: UFMG, 1997.
- PIAGET, Jean. **Biologia e conhecimento**. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 1996.
- RABUSKE, Renato Antônio. **Inteligência Artificial**. Florianópolis: UFSC, 1995.
- SHANNON,C. & WEAVER, W. **The mathematical theory communication**. Urbana, IL: University of Illinois, 1962.
- SCHRAMM, W. The nature of communication between humans. In W. SCHRAMM & D.F. ROBERTS (Eds.). **The process and effects of communication**. Urbana, IL: University of Illinois. 1971. p. 3-53
- TURING, Alan M. (1950). Computing machinery and intelligence. **Mind**, 59, 433-560. [<http://www.loebner.net/Prizef/TuringArticle.html>].