



Agentes Inteligentes: benefícios e desafios de sua aplicação na comunicação interativa¹

Jackeline Spinola de Freitas¹

jspinola@ufba.br

Resumo:

Passado o período agudo de especulação financeira em torno do Comércio Eletrônico, muitas organizações, que investem nesta atividade, revendo estratégias de comunicação e de negócios, estão focando suas atenções para o potencial interativo e multimídia da Web. Nesta etapa, elas têm investido em aplicações que exploram este potencial, buscando formas de comunicação personalizada e interativa com o usuário. A Inteligência Artificial tem contribuído para alcançar estes objetivos através da tecnologia de Agentes Inteligentes. Trata-se de softwares autônomos e de assistência para a execução de tarefas computacionais, a partir de metas ou desejos de usuários. Aplicações desta tecnologia já são encontradas nas páginas dinâmicas criadas a partir do perfil do usuário de forma a aumentar a relevância do conteúdo apresentado. Este estudo visa apresentar esta tecnologia, suas aplicações, benefícios e desafios.

Palavras-chave:

Comunicação Personalizada, Agentes Inteligentes, Comércio Eletrônico.

Introdução

Com o início do equilíbrio financeiro do Comércio Eletrônico, após o agudo período de especulação, em que vimos muitas organizações que investem neste tipo de atividade reverem suas estratégias de comunicação com o consumidor e suas formas de conduzir os negócios on-line, as atenções agora estão focadas no potencial interativo e multimídia da Web. Nesta etapa

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Comunicação da Universidade Federal da Bahia.



INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação
XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Salvador/BA – 1 a 5 Set 2002

mais amadurecida no Comércio Eletrônico, as organizações têm investido no desenvolvimento de aplicações que exploram este potencial, buscando novas formas de comunicação que provenham conteúdo personalizado e interatividade² com o usuário.

Esta tendência, parte do processo de amadurecimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que pode ser observada analisando a Web desde a sua implantação, nos conduz a dividir a sua história em algumas fases, verificando a existência de tecnologias dominantes em cada uma delas, que foram moldando-a até o ponto em que se encontra hoje.

Na sua primeira fase, onde não se tinha um conhecimento necessário para prever e utilizar todas as potencialidades oferecidas pela mesma, predominaram os sites com conteúdo estático que disponibilizavam somente hipertextos e endereços de e-mail para contato, numa distribuição sob o modelo da difusão de massa, para uma audiência altamente qualificada. Nos poucos sites comerciais existentes era comum encontrarmos versões eletrônicas dos catálogos que as empresas dispunham em suas lojas físicas, numa simples transposição para o meio eletrônico.

Talvez esta fase não pudesse ter acontecido mesmo de outra forma pois, de maneira análoga como aconteceu com a utilização inicial da televisão baseada na experiência do rádio, seu desenvolvimento também foi baseado no conhecimento das mídias anteriores. Nestas mídias, representadas pelos periódicos impressos, rádio, televisão e cinema, e segundo Cardoso (2001), predominantes no século XX, vemos a prevalência da audiência em detrimento ao encontro, do espectador em lugar do interlocutor, característicos do modelo difusor de comunicação. Esta restrição à dimensão dialógica da comunicação, que estabeleceu um período de intensa disseminação de informação através dos meios difusores de massa, além de ter sido uma das responsáveis pela formação de uma sociedade massificada, pode ter servido como molde para a primeira implantação da Web com a diferença entretanto do trabalho num ambiente regido pela égide da cooperação global.

Nos parece claro que não podemos atribuir esta característica inicial da Web apenas ao modelo amplamente utilizado pelos meios de comunicação predominante da época. Temos que

² Steuer (1992) relaciona Interatividade à extensão do quanto um usuário pode participar ou influenciar, na modificação imediata da forma e do conteúdo de um ambiente computacional.

¹ Trabalho apresentado no NPO8 – Núcleo de Pesquisa Tecnologias da Informação e da Comunicação, XXV Congresso Anual em Ciência da Comunicação, Salvador/BA, 04 e 05. setembro.2002.



INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação
 XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Salvador/BA – 1 a 5 Set 2002

pensar que, até pelo menos meados da década de 90, ainda existiam muitas limitações técnicas que restringiam o uso de tecnologias como a transmissão de imagem, som e vídeo em velocidades adequadas além de não existir quantidade considerável de pessoas e profissionais envolvidos com a elaboração de conteúdos para a Web, tecnicamente preparados para a criação e utilização de interfaces interativas.

Na fase seguinte, após a superação de algumas das limitações citadas, e da compreensão de que esta modalidade midiática é complementar às outras, como nos disse McLuhan (1960) “... as mídias não se sucedem umas às outras, elas complicam umas às outras”, não raramente encontrávamos páginas dinâmicas, fazendo uso de tecnologia CGI (Common Gateway Interface), que fazem a interação entre o software do servidor da página da Web com o software navegador (browser) do usuário, para a elaboração de conteúdos de acordo com requisições do usuário no momento de acesso às páginas de um site. O avanço das tecnologias de transmissão de dados foi um dos fatores que possibilitou a intensa distribuição dos conteúdos multimídia (áudio, imagem e vídeo) no ambiente em que os formulários para comunicação entre usuários e organizações, além dos e-mails e listas de discussão já se tornavam comuns. No Comércio Eletrônico vimos a migração dos catálogos e vitrines eletrônicas para os ambientes que possibilitavam as transações comerciais.

A utilização da mídia e o crescimento da curva de aprendizado sobre ela, as evoluções e adaptações tecnológicas, entre outros foram, com o tempo, gerando novas aplicações e formas de comunicação, fazendo ver que além do poder da comunicação de massa, utilizada para emitir mensagens e alcançar uma grande audiência, a Web apresenta características que possibilitam a interação entre os usuários, semelhante ao modelo da comunicação interpessoal.

Na fase atual, com disseminada utilização dos conteúdos multimídia mais avançados, a grande busca é pela interatividade e personalização da comunicação entre usuários e organizações, características já encontradas em sites que oferecem conteúdo customizado³, seja baseado em informações providas pelos usuários ou elaborado de acordo com os seus dados, capturados por cookies⁴ enviados pelo site provedor do serviço. Além dos e-mail e listas de

³ Customizar é um neologismo inglês derivado da palavra customer que quer dizer cliente. Assim um conteúdo customizado é aquele elaborado de acordo para atender a uma requisição ou uma necessidade de um cliente.

⁴ Cookie é um arquivo enviado por um site para captura de informações sobre o usuário com o objetivo de guardar informações do interesse, geralmente de configuração, para posterior uso pelo site.

1 Trabalho apresentado no NPO8 – Núcleo de Pesquisa Tecnologias da Informação e da Comunicação, XXV Congresso Anual em Ciência da Comunicação, Salvador/BA, 04 e 05. setembro.2002.



INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação
XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Salvador/BA – 1 a 5 Set 2002

discussão, os canais de comunicação síncrona⁵, como os softwares de chat ou salas de bate-papo na Web contabilizam um número crescente de usuários a cada dia. No Comércio Eletrônico as páginas são personalizadas de acordo com especificações e/ou perfil detectado do usuário, com o objetivo de apresentar a informação relevante para este usuário, o conteúdo perfeito no ambiente de intensa interconexão.

Para a obtenção deste objetivo, além das ferramentas de CGI disponíveis e outras mais recentes, amplamente difundidas utilizando linguagens de programação, uma tecnologia desenvolvida pelos pesquisadores da área de Inteligência Artificial há mais de 40 anos e em largo estudo por áreas diversas como a ciência da computação e da comunicação, a semiótica, a psicologia, e outras, está sendo utilizada. Trata-se dos Agentes Inteligentes, softwares ou sistemas autônomos utilizados para gerenciamento e execução de uma série de tarefas que, a partir de informações providas pelos usuários, programação ou regras definidas por engenheiros de sistemas, observação, imitação e auto-aprendizado, pode oferecer automação de serviços, personalização e customização para os usuários. Esta tecnologia vem sendo atualmente utilizada em áreas como produção de jogos de computador, cinema interativo, recuperação e filtragem de informações, controle autônomo de veículos e espaçonaves, elaboração de interfaces para usuário, gerenciamento de processos industriais, monitoração de informações e dados dinâmicos, disparo de ações a serem tomadas sob determinadas condições atendidas, ajuda nas tarefas repetitivas e/ou rotineiras, no apoio à produção baseado nas informações de consumidores, Comércio Eletrônico, etc. Como resultados já obtidos do seu emprego pelo mercado podemos citar as páginas dinâmicas, criadas por sites como a livraria virtual Amazon.com⁶, a partir do perfil do usuário de forma a aumentar a relevância pessoal do conteúdo apresentado e os rastreadores dos mecanismos de busca da web na elaboração dos seus bancos de dados. Pretendemos agora explorar os conceitos relacionados a esta tecnologia apresentando algumas das suas aplicações que possam ser utilizadas para melhorar a comunicação com o usuário no Comércio Eletrônico, além dos seus benefícios e desafios. Neste trabalho não pretendemos focar o Comércio Eletrônico do ponto de vista técnico ou

⁵ Comunicação síncrona é aquela em que o emissor aguarda que o receptor envie uma resposta à sua mensagem para o encaminhamento de uma nova mensagem. Mesmo tipo de comunicação do diálogo face-a-face. O e-mail, ao contrário, é uma comunicação do tipo assíncrona onde o emissor não necessita aguardar uma resposta para o envio de uma nova mensagem.

⁶ www.amazon.com

1 Trabalho apresentado no NP08 – Núcleo de Pesquisa Tecnologias da Informação e da Comunicação, XXV Congresso Anual em Ciência da Comunicação, Salvador/BA, 04 e 05. setembro.2002.



INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação
XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Salvador/BA – 1 a 5 Set 2002

estrutural⁷, mas apenas utilizá-lo como pano de fundo para discutir aspectos referentes à utilização da tecnologia de Agentes Inteligentes pelas organizações para melhoria dos processos de comunicação organizacional e uso dos sistemas de informação.

⁷ Referências a este tema podem ser encontradas em FREITAS (2001).

¹ Trabalho apresentado no NP08 – Núcleo de Pesquisa Tecnologias da Informação e da Comunicação, XXV Congresso Anual em Ciência da Comunicação, Salvador/BA, 04 e 05. setembro.2002.



INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação
 XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Salvador/BA – 1 a 5 Set 2002

Os Agentes Inteligentes e suas aplicações

O termo Agente, facilmente definido na língua portuguesa como “Que opera, agencia, age; Pessoa agente; Pessoa que trata de negócio por conta alheia; Procurador; Pessoa encarregada de uma agência; Pessoa que pratica a ação; O princípio ou o sujeito de uma ação”⁸, quando conceituado sob o ponto de vista da área de tecnologia de informação ou mesmo da Inteligência Artificial torna-se bastante complexo.

Na comunidade de pesquisadores de Agentes Inteligentes não existe um conceito consensual da mesma forma como é indefinido o conceito de inteligência para a comunidade de Inteligência Artificial. Na bibliografia disponível, podem ser encontradas definições consideradas muito abrangentes ou complementares umas às outras. Basicamente ele é definido como um software de assistência, com autoridade delegada por seus donos, para a realização de tarefas computacionais mas, cada uma das diversas áreas de pesquisa que utilizam esta tecnologia como a robótica, a engenharia de software, linguagens de programação, redes de computadores, ciências cognitivas, psicologia e outras, desenvolveram, cada uma sob suas perspectivas particulares, uma série de definições para os Agentes.

Dentre as diversas definições encontradas, uma das mais simples e amplas é a de Gilbert (1996). Para este autor Agentes Inteligentes são softwares que ajudam pessoas agindo em seu lugar. Esta tecnologia permite que as pessoas possam delegar aos seus Agentes tarefas que elas deveriam executar, automatizar trabalho repetitivo, lembrar coisas que o usuário possa esquecer, sumarizar dados complexos, aprender com o usuário e fazer recomendações para ele.

Outras definições que utilizam vocabulário próprio da área de estudo são:

“Agentes Inteligentes são programas que atuam em nome do seu usuário humano para executar tarefas de reunir informações trabalhosas, tal como localizar e acessar informações de várias fontes de informações on-line, resolver inconsistências nas informações recuperadas, filtrar ou excluir informações irrelevantes ou não requeridas, integrar informações de diversas fontes de informações heterogêneas e adaptá-las para as necessidades de informações de seu usuário humano.” Sycara et al (1996)

“Um Agente é um sistema situado dentro de um ambiente, que nele percebe e atua continuamente em busca de sua própria agenda, a fim de aplicar o conhecimento adquirido em um momento futuro.” Franklin e Graesser (1996)

⁸ Dicionário Aurélio eletrônico em CD-Rom Versão 1.4.

1 Trabalho apresentado no NPO8 – Núcleo de Pesquisas Tecnologias da Informação e da Comunicação, XXV Congresso Anual em Ciência da Comunicação, Salvador/BA, 04 e 05. setembro.2002.

“Agentes são sistemas computacionais que habitam um ambiente complexo e dinâmico, sensoreiam e atuam autonomamente neste ambiente, realizando desta maneira uma série de metas e tarefas para as quais foram projetados.” Maes – Massachusetts Institute of Technology – MIT (1997)

Tão ampla quanto o conceito de Agentes são as nomenclaturas encontradas para se referir a este tipo de tecnologia. Além de Agentes Inteligentes (Sycara, Wooldridge, Jennings), são encontradas referências aos termos Agentes Autônomos (Davidsson, Graeser, Franklin), Agentes de Software (Maes, Coen, Nwana) e outros menos comuns ou para Agentes que desempenham tarefas mais específicas como os Softbots -Softwares Robots (Hedger). Neste trabalho estamos adotando o termo Agentes Inteligentes ou simplesmente Agentes para designar a tecnologia diferentemente nomeada pelos autores supracitados.

Apesar de não haver consenso quando se trata de definir os Agentes ou mesmo nomeá-los, pesquisadores desta tecnologia concordam entre si quando se referem aos atributos que estes softwares necessitam ter. Alguns destes atributos são encontrados em todas as bibliografias sobre o assunto; outros, são específicos de autores ou centros de pesquisa especializados ou ainda relacionados ao tipo de aplicação do Agente. Idealmente, os principais atributos que todo Agente deve ter são:

- ✓ Autonomia: Propriedade sinônima de independência. É a capacidade do Agente exercer um controle sobre suas próprias ações;
- ✓ Pró-Atividade: Um Agente deve ter propósitos, ou seja, deve ser orientado a metas;
- ✓ Reatividade: Atributo para determinar ações como ‘Sentir’ e ‘Agir’. Agente percebe o ambiente e responde às modificações que ocorrem nele;
- ✓ Persistência: Utilizado como sinônimo de continuidade temporal. Capacidade de o Agente manter um estado interno conciso através do tempo.

Alguns outros atributos desejáveis ou específicos de uma aplicação de Agente são:

- ✓ Aprendizagem: Capacidade de acumulação de conhecimento e de utilizar suas experiências prévias para aprender e adaptar-se às mudanças no ambiente. Ocorre através de instruções unidirecionais ou interativas;
- ✓ Auto-Gerenciabilidade: Agentes devem ser capazes de realizar a gestão de seu próprio ciclo de vida, ou seja, iniciar e cessar seu comportamento de acordo com critérios próprios;



INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação
 XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Salvador/BA – 1 a 5 Set 2002

- ✓ Discurso: É necessário para a execução das tarefas mais simples, uma vez que o usuário precisa estar seguro de que o Agente cumprirá sua agenda e suas tarefas de forma esperada. Pode ser realizado de duas formas: uma simples conversação ou um discurso de nível mais alto;
- ✓ Focalização nos interesses do usuário: Um Agente deve atuar no intuito de considerar prioritariamente os interesses do usuário;
- ✓ Inteligência: Conjunto de recursos, atributos e características que habilitam o Agente a decidir que ações executar. Capacidade de tratar ambigüidades. O raciocínio desenvolve-se através de Regras, Conhecimento e Evolução Artificial;
- ✓ Personalização: Capacidade de aprender sobre o usuário e adaptar suas ações de acordo com ele.

Pode-se observar então que o conjunto de atributos que o Agente possui é que vai determinar o seu comportamento e sua capacidade de atender às necessidades dos usuários, influenciando na qualidade das aplicações desenvolvidas que utilizam esta tecnologia. Atualmente já se dispõe comercialmente de muitas aplicações de Agentes Inteligentes, com algumas delas explorando muitos dos atributos citados acima e com boa recepção pelos usuários.

Citaremos alguns Agentes Inteligentes indicados pelas principais categorias de aplicações destes, definidas pela comunidade de pesquisadores, quais sejam, os Agentes Assistentes Pessoais, os Desktop Agents ou Agentes de Escritório, os Assistentes Web e os Agentes de Comércio Eletrônico.

Os Agentes Assistentes Pessoais são aqueles responsáveis pelo gerenciamento de tarefas dos indivíduos como: controle de agenda de compromissos e datas importantes, notificações sobre ações a tomar no futuro próximo, manipulação de e-mail, classificação, indexação, guarda e recuperação de informações, apresentação de dados, dentre outras. Pattie Maes, pesquisadora do MIT foca seu estudo neste tipo de Agente também conhecido como Intelligent Personal Assistant ou Assistente Pessoal Inteligente. A autora acredita que estes Assistentes podem reduzir a sobrecarga de trabalho e informação de usuários de computador e que eles tornam-se mais importantes à medida em que cresce a quantidade de informações disponíveis.



INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação
 XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Salvador/BA – 1 a 5 Set 2002

Os Agentes de Escritório trabalham em conjunto com aplicativos do usuário assistindo-o em tarefas repetitivas e/ou que consomem tempo e podem ser automatizadas. Estes Agentes podem ser utilizados para análise de informações recebidas, monitoração contínua de fontes de dados, sistemas de apoio à decisão - cada vez mais necessários para a eficiência nos negócios, distribuição, despacho e delegação de tarefas para execução futura (agendamento de operações). Também podem ser utilizados na interface de usuários com computadores, para facilitar a comunicação entre eles, permitir que o sistema descubra e registre as preferências do usuário, interprete seus desejos, aprenda termos para aplicá-los no diálogo com o usuário, sugerir ações úteis e diferenciadas para usuários inexperientes e experientes, além de tomar decisões inteligentes que economizem o tempo do usuário, sugerindo modos de se obter a informação desejada ou executar uma tarefa da maneira mais eficiente possível.

Os Assistentes Web são um dos tipos de Agentes que mais tem sido desenvolvido dada a necessidade crescente de manipulação de informações disponíveis na Web. A medida em que o volume de dados da Internet cresce, mais importante se torna o uso de mecanismos de busca eficiente que possibilite ao usuário recuperar informações relevantes de forma rápida e conveniente. Se ‘navegar’ é a metáfora utilizada para visitar diferentes sites, Vaz (2000) nos propõe a metáfora do ‘dilúvio ou inundação’ de informações no mundo virtual, dada a enorme quantidade de dados disponíveis atualmente e em contínuo crescimento. Justificada assim a pesquisa para o desenvolvimento destes Agentes, eles têm sido utilizados para:

- ✓ Busca de Informação na Web: mecanismos para localizar, gerenciar, filtrar, priorizar, monitorar e compartilhar informações de todos os tipos nas bases de dados disponíveis e na Web;
- ✓ WebRobots – Agentes que fazem a varredura da rede para elaboração e atualização das base de dados dos mecanismos de busca, possibilitando que eles façam a catalogação das páginas da web. Exemplos comerciais são o Google⁹ e o Yahoo¹⁰;
- ✓ Customização de notícias e entretenimentos: Possibilidade de selecionar a informação correta, na hora, formato, preço, volume e quantidade adequados e opções de lazer e entretenimento como jogos, música e outros.

⁹ www.google.com

¹⁰ www.yahoo.com

1 Trabalho apresentado no NPO8 – Núcleo de Pesquisa Tecnologias da Informação e da Comunicação, XXV Congresso Anual em Ciência da Comunicação, Salvador/BA, 04 e 05. setembro.2002.



INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação
 XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Salvador/BA – 1 a 5 Set 2002

Um exemplo de software para localização e recuperação de informações na Web é o Copernic^{®11}. Trata-se de um Agente Inteligente que realiza pesquisas na Web, consultando simultaneamente os mais importantes motores de pesquisa da Internet reunidos em categorias. O software oferece num assistente de pesquisa, a possibilidade de pesquisar utilizando uma pergunta ou palavras-chave, destaque de termos nos resultados e páginas Web, histórico detalhado das pesquisas, atualização automática do software e muitas funções úteis no gerenciamento de pesquisas.

Na categoria dos Agentes de Comércio Eletrônico eles têm sido utilizados para:

- ✓ Personalização da área de trabalho: cada consumidor pode “enxergar” o site da maneira que mais lhe agrade, bastando para isso informar as suas preferências dentre as oferecidas pelo site. Um exemplo é a loja virtual de CD’s, a CdNow.com¹² que possibilita configurar o ambiente de acordo com opções do usuário;
- ✓ Comparação de preços - Extraem informações de múltiplos sites sobre os produtos desejados, podendo fazer modificações automáticas de preços;
- ✓ Negociação de preços, cobrança e recebimento imediato de pagamentos;
- ✓ Elaboração de conteúdo personalizado que possibilitem às organizações expor produtos e informações que sejam de relevância pessoal para o usuário sem incomodar aqueles que não estão interessados ou ainda que possibilitem aos clientes encontrar o produto que atende às suas necessidades (relação custo/benefício);
- ✓ Recomendação de produtos – Agentes que, através de previsões baseadas no perfil do usuário como idade, sexo, histórico de compra, preferência explícita e outros, podem oferecer catálogos diferenciado de produtos;
- ✓ Sugestão de compras de produtos similares – a partir de uma solicitação de compra do consumidor, a organização pode sugerir produtos similares ou associados ao produto adquirido. Um site que disponibiliza este serviço é o da livraria virtual Amazon.com, que faz sugestão de outros títulos de livros que estão tematicamente próximos ao título consultado e/ou outros livros do mesmo autor.

¹¹ www.copernic.com

¹² www.cdnnow.com

1 Trabalho apresentado no NPO8 – Núcleo de Pesquisa Tecnologias da Informação e da Comunicação, XXV Congresso Anual em Ciência da Comunicação, Salvador/BA, 04 e 05. setembro.2002.



INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação
 XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Salvador/BA – 1 a 5 Set 2002

Estas diversas aplicações da tecnologia de Agentes Inteligentes no Comércio Eletrônico têm sido já largamente utilizadas pelas organizações para melhorar seu desempenho comercial. Das citadas acima, uma das mais utilizadas é a ferramenta de comparação de preços, onde softwares vasculham a Web em busca de preços de produtos a pedido de um usuário ou mesmo de Agentes dos sites que comercializam bens. No caso dos usuários, esta busca pode ter por finalidade a obtenção do menor preço para a efetivação da compra. Para as organizações, além da busca de preços nos seus fornecedores, o objetivo também é de pesquisar os preços dos seus concorrentes com possibilidades do Agente efetuar alterações nos preços praticados pelo seu dono de maneira a adequar-se ao mercado. Lojas Americanas¹³, Livraria Cultura¹⁴, Jacotei¹⁵ e Miner¹⁶ são alguns dos exemplos nacionais que utilizam esta aplicação.

Já na busca por comunicação personalizada e interativa com o usuário e conteúdo customizado, os melhores exemplos ainda são internacionais: A livraria Amazon.com e a loja CDNow.com. Estes sites utilizam Agentes capazes de detectar o perfil do usuário a partir de suas escolhas ou histórico de compras, para a oferta de produtos que possam atender às suas preferências. Cada vez que se visita o site a partir da mesma máquina, onde estão armazenadas as informações sobre o usuário, o site pode detectar quem é este usuário, tratá-lo pelo nome, oferecer imediatamente produtos que terão grandes possibilidades de ser do seu interesse além de ao fim de algumas pesquisas o usuário ter disponível uma página especialmente elaborada para ele como resultado de todas as suas buscas, oferecendo uma facilidade na escolha final do produto. Nesta busca, uma boa demonstração do desejo dos desenvolvedores de sites comerciais pode ser percebida na frase de Jeff Bezos, presidente da Amazon.com “If I have 2 million customer on the Web, I should have 2 million stores on the Web”¹⁷

É bastante provável que os usuários mais constantes da Internet já tenham utilizado um dos serviços oferecido por um Agente Inteligente de Comércio eletrônico, como a recomendação de novos livros de acordo com o perfil do usuário disponíveis nas livrarias Amazon.com e BarnesAndNoble.com¹⁸, a possibilidade de monitoramento diário do valor das

¹³ www.americanas.com.br

¹⁴ www.livcultura.com.br

¹⁵ www.jacotei.com.br

¹⁶ www.bol.com.br/miner

¹⁷ “Se eu tenho 2 milhões de clientes na Web eu devo ter 2 milhões de lojas na Web”. Tradução da autora.

¹⁸ www.bn.com

1 Trabalho apresentado no NPO8 – Núcleo de Pesquisa Tecnologias da Informação e da Comunicação, XXV Congresso Anual em Ciência da Comunicação, Salvador/BA, 04 e 05. setembro.2002.



INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação
XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Salvador/BA – 1 a 5 Set 2002

ações de uma determinada companhia, o recebimento de informações sobre mudanças ocorridas nos seus sites preferidos, sites de pesquisa de preços de livros, Cd's e outros produtos.

Tanto no Comércio Eletrônico como na vida pessoal e profissional, muitos outros benefícios podem ser oferecidos pelos Agentes Inteligentes. Como já citado, além de se apresentar como uma solução adequada para o tratamento do enorme volume de informações disponíveis na rede, poder ser utilizado na filtração e classificação de dados relevantes, esta tecnologia pode trazer conveniência e ganho de tempo na execução de tarefas, características cada vez mais desejáveis por usuários com tempo crescentemente escasso.

Apesar de ser fácil visualizar um benefício ou conjunto de tarefas que podem ser delegadas a um Agente, a criação do software que possa executá-las não é tarefa simples. Esta complexidade que envolve a criação de um Agente é uma das principais razões para ainda não termos disponíveis comercialmente Agentes Inteligentes com todas as habilidades mencionadas.

Dois grandes problemas citados pelos pesquisadores do MIT no processo de construção de um Agente são a definição de Competência, que diz respeito a como o Agente obterá o conhecimento necessário para decidir quando e como ajudar o usuário, e a definição de Confiança, relacionada a como assegurar que o usuário se sentirá confortável em delegar tarefas a um Agente, e a como ter segurança de que as tarefas designadas serão executadas corretamente. Uma relação proporcional pode ser feita entre as duas problemáticas apresentadas: quanto mais Competência tiver um Agente, mais Confiança o usuário depositará no mesmo. As sugestões apresentadas para a resolução destes problemas sempre apontam para o uso de Agentes com habilidade para contínuo aprendizado que possam ser obtidas, através de interações ao longo do tempo, com a avaliação das respostas positivas e negativas fornecidas pelos usuários das ações executadas pelos Agentes e o recebimento de instruções explícitas do usuário. Desta forma, com o tempo, o Agente se torna mais útil pelo acúmulo de conhecimento sobre a forma do usuário solucionar problemas e pode então ser utilizado de maneira mais confiável para executar as tarefas antes feitas pelo usuário.

Maes (1994) acredita que mesmo que o desenvolvimento do Agente seja bem-sucedido, outras barreiras, como convencer o usuário a superar suas dificuldades como o uso da técnica



INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação
XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Salvador/BA – 1 a 5 Set 2002

envolvida na administração do Agente, ainda precisam ser transpostas. Com relação a isto, para fazer com que o Agente desempenhe as atividades que o usuário deseja, ele terá que interagir com o Agente, especificando ou identificando as tarefas que devem ser automatizadas.

Kautz, Selman and Coen apud Cheong (1996) identificaram que ser de fácil utilização é um dos atributos mais desejáveis para que o Agente seja bem aceito. Um Agente perfeito deve ser capaz de saber seus objetivos e trabalhar para alcançá-los além de ser adaptável e capaz de aprender com as experiências (acumulação de aprendizado) ou responder a situações novas ou imprevisíveis. Também necessita ter autonomia para executar suas tarefas no momento adequado.

No caso do Comércio Eletrônico, como o objetivo é estabelecer uma comunicação personalizada, os Agentes precisam ter como características a capacidade de poder transmitir a informação de forma que ela estimule as pessoas certas a reconhecê-la e a utilizá-la. O consumidor também precisará perceber que o fornecimento de suas informações pessoais pode ser convertido num benefício para ele, para que participe do processo de comunicação como Agente. Outras dificuldades podem estar relacionadas à definição do quanto o Agente deve comunicar, evitando nova sobrecarga de informações para o usuário.

A organização também precisará vislumbrar que a disponibilização de informações pode ser uma vantagem para ela. Este é um enorme desafio organizacional, já que grande parte das empresas não foram “projetadas” cultural e administrativamente para fornecer informações ao público externo.

Segurança e privacidade, além de personalização/customização de conteúdos de forma a aumentar a relevância pessoal de um site para um consumidor, são possivelmente os tópicos mais procurados pelos desenvolvedores de sites e estrategistas de *e-commerce* no momento atual. Sob este ponto de vista, pode ser considerado adequado “preparar” a *homepage* para satisfazer a um consumidor específico, mas por outro lado, as organizações se deparam com a necessidade do recorte e formatação das informações nem sempre adequados, principalmente para usuários que entendem esta formatação como uma restrição inicial imposta à sua liberdade de escolha. Estes usuários também podem ter mais dificuldade em consultar uma variedade de produtos que sejam novidade para ele e/ou que podem lhe ser útil ou interessante.

Há ainda o risco dos Agentes Inteligentes serem considerados invasores já que fazem captura e armazenamento de informações pessoais. Como definir a partir de que ponto há violação de privacidade? A formatação imposta pelo conteúdo pré-elaborado além de poder, também, ser vista como uma limitação das escolhas do usuário pode ser negativamente rotulada como persuasiva. Já existem até estudos e nomenclatura para este tipo de técnica: é chamada de Computação Persuasiva - Persuasive Computing¹⁹ e são sistemas de computação elaborados com a intenção de alterar o comportamento ou a atitude de uma pessoa de uma determinada maneira, podendo ser usada de forma benéfica, prejudicial ou para atender a um interesse particular.

Estes são apenas alguns pontos polêmicos do uso desta tecnologia que ainda precisam ser bastante pesquisados para que se obtenha soluções amplamente aceitáveis e executáveis. Por enquanto, o modelo ótimo de comunicação com o usuário, apresentando para ele a mensagem perfeita ainda não é uma ampla realidade.

Conclusões

O rápido avanço das tecnologias de hardware e software e sua proliferada disseminação, o panorama sócio-econômico da sociedade, dentre outros, são fatores que têm influenciado o comportamento das pessoas no mercado de trabalho e trazido conseqüências para a vida dos cidadãos. Algumas delas são a escassez de tempo para execução de tarefas ou envolvimento em treinamento, necessidade de responder aos pedidos de aumento de produtividade e eficiência e busca constante por atualização de informações e conhecimento. Este quadro pode convergir na demanda por ferramentas que possam auxiliar na execução de tarefas de forma a otimizar o tempo gasto nas atividades, permitindo, assim, que empreguemos nossa atenção em atividades prioritárias ou que possam nos trazer benefícios.

Em total sintonia com este quadro, a tecnologia de Agentes Inteligentes apresenta-se como uma solução, possibilitando que migremos, pelo menos em parte, da atual manipulação direta dos sistemas computacionais – altamente consumidores da atenção humana, já que os

¹⁹ www.captology.org

1 Trabalho apresentado no NPO8 – Núcleo de Pesquisa Tecnologias da Informação e da Comunicação, XXV Congresso Anual em Ciência da Comunicação, Salvador/BA, 04 e 05. setembro.2002.



INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação
XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Salvador/BA – 1 a 5 Set 2002

resultados só são obtidos após o usuário fornecer os dados de entrada, geradores do processamento – para o gerenciamento indireto, onde os Agentes podem, conhecendo os interesses dos usuários e baseados no princípio de cooperação, agir autonomamente na execução de tarefas, tenham sido elas programadas ou não, liberando o usuário para a realização de outras atividades.

Esta tecnologia não pretende eliminar outras formas de ajuda ou suporte ao usuário já que, ainda não podemos contar com sistemas que estejam prontos para manipular uma nova situação ou tarefas inesperadas, atendendo a todas as necessidades dos usuários. Nestes e em muitos outros casos, o bom senso e a inteligência humana continuarão extremamente indispensáveis para a continuidade das operações.

Muitos ainda são os desafios que precisam ser superados pelos pesquisadores da tecnologia de Agentes Inteligentes e certamente outros estão por surgir. Para exemplificar, podemos citar um problema que o Agente precisa lidar que é fazer a distinção entre um padrão de comportamento a automatizar e um padrão inadequado ou vicioso do usuário que, ao invés de ser incentivado deve ser motivo de treinamento. Isto ainda pode levar a outro entrave: Como definir o que é um padrão inadequado?

Além dos problemas técnicos relacionados com o uso desta tecnologia, um outro complicador do qual não podemos nos esquecer são as questões éticas envolvidas. Quem, por exemplo, é o responsável pelas ações danosas ou destrutivas tomadas por um Agente? Como ter certeza de que as informações acumuladas pelos Agentes sobre os usuários nos sites de Comércio Eletrônico não serão distribuídas ou comercializadas? Estas e outras perguntas, ainda sem respostas, de certa forma, são incentivos para a continuidade da pesquisa dessa área.

Analisando os benefícios que já podem ser obtidos, as organizações que perceberem o potencial das TIC, dentre elas os Agentes Inteligentes, e observarem, as demandas dos usuários e outras organizações por conveniência, ganho de tempo, informações atualizadas, menores custos, comunicação personalizada e interativa, dentre outras, poderão utilizar os Agentes Inteligentes para, por exemplo, prover soluções de automação, assistência e ferramenta para o aprendizado, tratamento de informações, facilidade na resolução de problemas complexos, integração da cadeia produtiva com fornecedores e melhores serviços, na forma de menores preços e produtos com alto valor agregado.



INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação
 XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Salvador/BA – 1 a 5 Set 2002

No Comércio Eletrônico esta tecnologia tem se mostrado bastante adequada devido à característica de alta interconectividade do meio de comunicação e à capacidade de migração dos Agentes entre bases de dados nele distribuídas, otimizando o fluxo de comunicação entre usuários e organizações.

Se considerarmos as alterações que a tecnologia dos Agentes Inteligentes podem causar na vida pessoal e profissional das pessoas e nos negócios das organizações, certamente chegaremos à conclusão de que a disseminação desta tecnologia trará novas repercussões sociais e econômicas para a sociedade. Nossa responsabilidade em determinar aplicações para esta tecnologia e fazer bom uso da mesma é que determinará o quanto ela poderá nos beneficiar, tornando assim cada vez mais importante o desenvolvimento da pesquisa nesta área.

Referências Bibliográficas

- CARDOSO, C. Paralelos Convergentes: Novos Desafios da Comunicação Organizacional e da Tecnologia de Informação In Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 24., 2001, Campo Grande. Anais... Campo Grande, Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2001. CD-ROM.
- CHEONG F. Internet Agents – Spiders, Wanders, brokers and Bots. Indianápolis: New Riders Publishing, 1996.
- DAVENPORT, T. H., BECK, J. C. Economia da atenção. São Paulo: Campus, 2001.
- DAVIDSSON, P. On the Concept of Concept in the Context of Autonomous Agents. In Second World Conference on the Fundamentals of Artificial Intelligence, p. 85-96, 1995.
- FRANKLIN, S., GRAESSER, A. Is it an Agents, or just a Program?: A Taxonomy for Autonomous Agents. Proceedings of the Third International Workshop on Agent Theories, Architectures, and Languages, Springer-Verlag, 1996.
- FOGG. B.J. (1999) Persuasive Technologies: Introduction. Communications of the ACM, v. 42, n.3. Março 1999.
- FREITAS, J.S. Cenários do Comércio Eletrônico pela Internet. Será que agora estamos indo no caminho certo? In Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 24., 2001, Campo



- Grande. Anais... Campo Grande, Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2001. CD-ROM.
- GILBERT, D., JANCA, P. IBM Intelligent Agents. IBM Corporation, Research Triangle Park, USA, 1996.
- HEDGER S. Artificial Intelligence - Intelligent Agents and the Internet.
<http://osiris.sunderland.ac.uk/cbowww/AI/TEXTS/AGENTS5/ass_ht~1.htm>
(10/01/2002)
- JENNINGS, N., WOOLDRIDGE, M. Software Agents. IEEE Review, p. 17-20, Janeiro, 1996.
- MAES, P. – Agents that Reduce Work and Information Overload. – Communications of the ACM – v. 37 n.7 p. 31-40 – ACM Press, 1994.
- _____. MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY.
<<http://pattie.www.media.mit.edu/people/pattie/>> (20/04/2001)
- MCLUHAN, M. Os Meios de Comunicação como Extensões do Homem. São Paulo: Cultrix, 1969.
- NORBERTO, E. Mimeses, Sentido e comunicação Interpessoal nos processos de decisão de compra. Seminário na Faculdade de Comunicação da UFBA, Salvador, 15/08/00.
- NWANA, H. S. Software Agents: An Overview. Knowledge Engineering Review Press, v. 11, n. 3, p. 1-40, 1996.
- STEUER, J. Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. Journal of Communication, v. 42, n. 4, p. 73-93, 1992.
- SYCARA, K., DECKER, K., PANNU, A., WILLIAMSON, M., ZENG, D. Distributed Intelligent Agents. IEEE Expert, Dezembro, 1996.
- VAZ, P. Esperança e excesso. In: Encontro nacional de pós-graduação em comunicação, 9., 2000. Brasília. Anais... Brasília, Encontro nacional de pós-graduação em comunicação, 2000. CDROM.
- WOOLDRIDGE, M., JENNINGS, N. R. Intelligent Agents: Theory and Practice. The Knowledge Engineering Review, v. 10, n. 2, p. 115-152, 1995.