

## **WEBSITE RECOMMENDER SYSTEMS AS PRESCRIPTIVE DETERMINERS IN THE DECISION MAKING PROCESS** *OS SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO NA WEB COMO DETERMINANTES PRESCRITIVOS NA TOMADA DE DECISÃO*

**Fernando Colmenero-Ferreira**

Universidade da Madeira, Ilha da Madeira, Portugal

**Adicinéia Aparecida de Oliveira**

Universidade Federal de Sergipe, Brazil

---

### **ABSTRACT**

Overwhelmed by an extremely large volume of information on the Internet, it is difficult for a user to keep informed without a huge effort involved. The information that abounds on the Internet does not simplify the process of choice. In parallel, companies, in order to retain their consumers, more often use recommender systems on their websites, and their users seem to regard this alternative as a prescriptive strategy to solve their problems in their search for information and the consequent decision making process. How can recommendations influence a decision making process? By isolating this question it was possible to find the attributes that defined ways and objectives to begin this research. In the materialization of the research, the choice of elements in laboratory environments was rejected; instead, the research focuses its attention on real people, who perform real tasks in real conditions as well as on the process through which decisions are made in each individual's environment. A qualitative approach is adopted related to the natural process of search for the information produced in a quasi-experimental basis. The results of the research show that, in order to solve one's decision making problems in the phase of information search, people evaluate recommendations that websites progressively provide them, with the possibility of performing an internal search on companies websites and resorting to traditional search engines is practically not necessary.

**Keywords:** Recommender Systems, Prescription, Decision Making, Web 2.0.

---

Manuscript first received/*Recebido em* 22/10/2011 Manuscript accepted/*Aprovado em:* 22/05/2012

Address for correspondence / *Endereço para correspondência*

*Fernando Colmenero-Ferreira*, Doutorado em Ciências de Gestão – Universidade de Paris X Nanterre. Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Empresariais da Universidade da Madeira. Colégio dos Jesuítas – 9000-081 – Funchal – Ilha da Madeira, Portugal. E-mail: fcf@uma.pt

*Adicinéia Aparecida de Oliveira*, Doutorado em Engenharia Elétrica – POLI/USP. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Sergipe – PROCC/UFS. Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos – Av. Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze – CEP 49100-000 – São Cristóvão/SE, Brasil. E-mail: adicineia@ufs.br

## RESUMO

Confinado com o volume explosivo de informações na Internet, é difícil a um utilizador, manter-se informado sem um esforço enorme. A abundância de informações na Internet não veio simplificar o processo de escolhas. Paralelamente, as empresas, no sentido de reterem os seus consumidores, empregam cada vez mais amiúde sistemas de recomendação nos seus *sites*, e os utilizadores parecem encontrar nesta alternativa, uma estratégia prescritiva para resolver os seus problemas de procura de informação e conseqüente tomada de decisão. Como é que a recomendação pode influenciar a tomada de decisão? Isolando esta pergunta, aspirou-se a encontrar atributos que lançassem a pesquisa e que definissem caminhos e objetivos. Na materialização da pesquisa, refutase a recolha de elementos em ambientes laboratoriais, ao invés disso, a atenção da pesquisa centra-se nas pessoas reais que executam tarefas reais em condições reais, com a pesquisa centrada no processo pelo qual as decisões são tomadas no ambiente de cada pessoa. A pesquisa segue uma abordagem qualitativa do processo natural de procura de informação produzida num quadro quasi-experimental. Os resultados da pesquisa indicam que, para resolver os seus problemas de tomada de decisão, na fase de procura de informação, as pessoas avaliam as recomendações que os sítios lhe fornecem progressivamente, com recurso a uma procura interna dentro dos sítios das empresas, deixando praticamente de recorrer aos tradicionais motores de procura.

**Palavras-chave:** Sistemas de recomendação, Prescrição, Tomada de decisão; Web 2.0.

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento da Internet e do seu ambiente, colocou o utilizador numa situação de dificuldade para encontrar as informações que lhe interessam, isto porque, a qualquer momento, é confrontado com o problema de saber “por onde seguir”. Este problema começou a evidenciar-se devido a um fenómeno de sobrecarga de informação. Porém, a solução mais largamente empregada pelos utilizadores para o ajudar na resolução desse problema de sobrecarga de informação tem sido o recurso à utilização dos motores de procura (Wei, Moreau & Jennings, 2003). No entanto, os motores de procura concebidos originalmente para terem uma função utilitária, foram perdendo esta utilidade devido à existência de numerosos *sites* potencialmente relevantes (Montaner, López & DeLaRosa, 2003).

Embora os motores de pesquisa forneçam um meio para encontrar a informação existente, porém, são desprovidos de qualquer mecanismo que previna o utilizador sobre o aparecimento de novas informações que estejam relacionadas com os seus interesses. Confrontado com o volume explosivo de informações, é difícil a um utilizador, que esteja equipado com apenas esta capacidade de procura, manter-se informado sem um enorme esforço.

No entanto, para resolver esse problema, é possível, por exemplo, utilizar técnicas de filtragem de informação que podem ajudar as pessoas num determinado contexto (Loeb & Terry, 1992).

No caso dessas técnicas, os sistemas realizam continuamente a triagem de grandes volumes de informação textual, e apresentam ao utilizador apenas as informações suscetíveis de satisfazer o seu interesse (Belkin & Croft, 1992). Contudo, os sistemas atuais têm tido uma evolução natural e, atualmente, os sítios na Internet apoiam-se em sistemas de recomendação.

Como é que a recomendação pode influenciar a tomada de decisão? Tversky e Kahneman (1974) deram-nos a conhecer um conjunto de heurísticas de como as pessoas tomam realmente decisões sob o estado de incerteza, mostrando a evidência de alguns dos enviesamentos sistemáticos que influenciam a tomada de decisão.

Simon (1955) com o conceito de racionalidade limitada explica algumas limitações da tomada de decisão. Parece óbvio que a habilidade humana de tomar decisões perfeitamente racionais é limitada, mas as teorias econômicas tradicionais advogavam sempre que as pessoas atuavam sempre de forma racional.

A pesquisa reside sobre a observação do desempenho da procura de informação em linha no ambiente pessoal de cada computador dos participantes, ou seja, em situação real.

Com efeito, trata-se de *sites* reais, e não páginas *web* criadas para a “experiência” como é genericamente aplicado em outras pesquisas (Ariely, 2000; Bruner & Kumar, 2000; Coyle & Thorson, 2001; Häubl & Trifts, 2000; Lynch e Ariely, 2000; Mandel & Johnson, 2002). O grupo dos participantes é constituído por pessoas que utilizam a Internet nas suas atividades profissionais e, por conseguinte, é formado majoritariamente por participantes competentes.

A fase da procura da informação está diretamente ligada a uma quantidade de incerteza ou porque a tarefa está mal definida ou ainda porque existe um elemento de incerteza naquilo que o utilizador é capaz de obter e aceitar como resultado do processo. Por outro lado, dentro de um repertório nada negligenciável de estratégias a empregar nesta fase de procura de informação, o problema poderá colocar-se em saber qual ou quais das estratégias de procura provarão serem as mais efetivas? No ambiente da Web, a distância entre o fornecedor da informação e o utilizador desta é especialmente aguda.

O objetivo prende-se com a identificação das estratégias seguidas pelos participantes na fase de procura de informação no processo de tomada de decisão. Os resultados identificam quatro estratégias principais: estratégia de execução, estratégia de exploração, estratégia de tentativa-erro e estratégia de prescrição. Esta última revela-se para as empresas de importância fundamental porque revela que os utilizadores que seguem estas estratégias mantêm-se dentro dos *sites* até a conclusão do processo, evitando, consequentemente, o recurso aos motores de procura de informação.

## 2. ELEMENTOS TEÓRICOS

A procura de informação começa a conhecer as suas publicações no final dos anos 1960, nomeadamente na precisão da influência das diversas fontes de informação sobre o consumidor (Claxton, Fry & Portis, 1974; Robertson, 1971; Udell, 1966).

Um dos problemas com que as pessoas são agora confrontadas é a existência de uma sobrecarga de informação na Internet, passando a existir um equilíbrio sensível entre a disponibilização de uma informação suficiente para que o utilizador tome uma decisão, e a informação excessiva que provoca uma sobrecarga no utilizador e, consequentemente, perturba a tomada da melhor decisão. Assim, mais parece que os computadores e a Internet vieram aumentar os problemas de uma compra qualquer, venda ou distribuição da informação ao invés de minorá-los.

Um importante resultado empírico da investigação recente sobre a tomada de decisão mostra que as pessoas utilizam uma variedade de estratégias de escolha (Resnick & Varian, 1997).

Por vezes, uma pessoa utiliza uma estratégia que trata toda a informação relevante e, conseqüentemente, abrange todos os aspectos, positivos e menos positivos, de cada alternativa.

Noutras ocasiões, a mesma pessoa poderá utilizar uma estratégia de decisão que evita arbitragens entre os atributos e que reduz, significativamente, a necessidade de informação a tratar, ignorando potencialmente informação importante do problema.

A tomada de decisão perfeitamente racional pode ser restringida por muitos fatores: uma falta de informação importante; a hora e o custo de obter informação; a inteligência, só para nomear alguns.

Os behavioristas reconhecem os limites da pessoa humana no comportamento de decisão, procurando compreender melhor as insuficiências na tomada de decisão, de forma idêntica, procuraram maneiras de otimizar os resultados da tomada de decisão considerando essas insuficiências. Assim, deram destaque à utilização de modelos de prescrições que podem melhorar os resultados a obter com a tomada de decisão (Bell, Raiffa & Tversky, 1988).

A especificação da maneira em que os utilizadores podem ganhar na tomada de decisão, por assim dizer, prescrever o que constitui um “bom comportamento” da parte do utilizador. O utilizador é fortemente incentivado a seguir o comportamento prescrito, a fim de que a sua tomada de decisão não sofra de qualidade, deixando a habilidade para uma decisão mais acertada ao prescritor (Page, Brin, Motwani & Winograd, 1998; Hollon & Beck, 2004).

Resnick e Varian (1997) definem um sistema de recomendação, como uma entidade capaz de ajudar e aumentar o processo social natural de escolha de um utilizador sem experiência pessoal ou suficiente, que possa permitir-lhe escolher entre recomendações de todos os tipos de fontes.

Assim, um sistema de recomendação típico agrega e dirige recomendações aos seus destinatários. Pode ser observado que o valor principal de um sistema de recomendação é agregar informações e ser capaz de equalizar as recomendações com a informação pretendida. Difere de um sistema de filtragem convencional porque as recomendações são baseadas em valores subjetivos atribuídos pelas pessoas, antes que propriedades objetivas (como o conteúdo do texto de um documento).

Em comparação com um sistema que procura apenas informações ou que tem simplesmente funcionalidades de filtragem de informação, os sistemas de recomendação exigem menos experiência por parte do utilizador, e menos esforço para especificar e reter os seus interesses, porque estes sistemas fornecem recomendações que foram reconhecidas como satisfatórias pelos seus utilizadores, baseados nas suas preferências previamente expressas ou sobre as preferências de outros utilizadores que têm os mesmos interesses (Resnick & Varian, 1997).

Os sistemas de recomendação podem ser classificados fundamentalmente em duas classes: espacial e funcional. A abordagem espacial produz um resultado em conformidade com o domínio de aplicação, ao passo que a abordagem funcional produz um resultado em conformidade com as técnicas utilizadas pelos sistemas. Um sistema de recomendação realiza sempre uma ação de recomendação a partir da análise do perfil do utilizador.

Assim, a geração e a movimentação do perfil do utilizador são fundamentais, sendo realizado de acordo com cinco tipos de funções: a representação do perfil; a

produção do perfil inicial; a fonte histórica dos principais eventos que representa os interesses do utilizador; o perfil da aprendizagem e o perfil da adaptação.

Como depreendemos, um sistema de recomendação só pode começar a ser implementado depois do perfil do utilizador estar criado.

Para produzir e manter o perfil do utilizador, o sistema tem necessidade da informação relativa aos interesses do utilizador, mas quando o utilizador interage com o sistema, vai fornecendo um grande volume de informações sobre ele mesmo, revelando o seu histórico, os seus interesses e as suas preferências, graças ao qual é possível conhecer as suas escolhas.

No entanto, uma técnica de aprendizagem do perfil do utilizador que extraia as informações importantes e que estrutura essas informações em função do seu perfil é sempre necessária, dado que a exclusiva presença do histórico do utilizador não fornece, só em si, uma grande contribuição. Por conseguinte, dado que os gostos se alteram com o tempo, o perfil também deve estar em constante progressão.

Observamos, pois, que já que existe uma enorme quantidade de informações na Internet, a operação fundamental a realizar consiste na seleção de uma técnica mais adaptada à recomendação da informação importante às instâncias de decisão. Por conseguinte, a existência de um método de filtragem de informação é essencial, e quanto à exploração do perfil do utilizador, duas dimensões caracterizam os sistemas da recomendação: o perfil do utilizador e o método de filtragem de informação.

Em termos de uma taxonomia de métodos de filtragem de informação, dois tipos de abordagens são utilizados para produzir recomendações: a filtragem baseada no conteúdo e a filtragem de colaboração.

No primeiro caso, o tratamento das recomendações é realizado analisando a semelhança entre o conteúdo das informações que estão prontas para ser recomendadas e as que têm sido marcadas previamente pelo utilizador.

No segundo caso, o tratamento das recomendações é realizado mostrando as informações que foram julgadas corretas pelas pessoas e as que o utilizador apresenta com interesses semelhantes.

Um grande número de técnicas de recomendação foi desenvolvido. Contudo, estas são baseadas, principalmente, em três classes de técnicas de filtragem: baseadas no conteúdo; baseadas na colaboração; e baseadas no estado demográfico. Porém, existe também um conjunto de técnicas de filtragem híbridas que combinam as três classes de técnicas principais.

As técnicas convencionais para trabalhar com a sobrecarga de informação exploram, geralmente, as técnicas de filtragem baseada no conteúdo. Estas técnicas de filtragem recomendam informações ao utilizador baseando-se nas descrições das informações previamente avaliadas.

Uma técnica complementar largamente utilizada é a da filtragem colaborativa (Goldberg, Nichols, Oki & Terry 1992), ou filtragem social (Shardanan & Maes, 1995). A ideia básica da filtragem colaborativa é a utilização, para uma determinada pessoa, de recomendações produzidas por outros.

A filtragem colaborativa automatiza essencialmente o processo de recomendações “boca a boca”, isto é, as informações são recomendadas a um utilizador baseado nos valores atribuídos por outras pessoas com interesses semelhantes.

O sistema determina os utilizadores que têm interesses semelhantes, partindo de fórmulas *standard* com o objetivo de encontrar correlações estatísticas, como, por exemplo, realizando estimativas sobre as informações dos seus interesses (Goldberg *et al.*, 1992).

Por conseguinte, antes de calcular a semelhança de informações, a filtragem de colaboração calcula a semelhança de interesses dos utilizadores. Ou seja, informações subjetivas à pessoa podem ser incorporadas nas recomendações.

Terveen e Hill (2001) exprimem que a participação de numerosas pessoas é indispensável para aumentar a probabilidade que permitirá a uma pessoa encontrar outros utilizadores com preferências semelhantes.

A abordagem demográfica utiliza as descrições das pessoas, como a idade, o gênero, a profissão, o endereço, etc. para compreender a relação entre uma simples informação e o tipo de pessoa que tem a mesma referência (Krulwich, 1997).

Os perfis dos utilizadores são criados classificando as pessoas de acordo com um estereótipo que apresenta um conjunto de características de uma classe de utilizadores. Estes sistemas exigem sempre o registro de um formulário pelo utilizador.

Os sistemas de filtragem híbridos compõem-se da integração das abordagens baseadas no conteúdo e na colaboração.

A razão desta integração é fazer face às fraquezas das duas abordagens quando se apresentam isoladamente (Herlocker, Konstan & Riedl, 2000). Num sistema híbrido, a propriedade objetiva e a propriedade subjetiva de uma informação são tomadas em consideração para predizer a qualidade das informações a recomendar. Por exemplo, este tipo de método é comumente utilizado pela *Amazon.com*.

Várias abordagens são utilizadas para representar o perfil dos utilizadores, nomeadamente: o histórico das compras; a navegação na Internet; os *e-mails* recebidos e enviados; o vetor booleano de características; os métodos de tratamento da linguagem natural (rede semântica, rede associativa, rede neural, rede De Bayeux e árvores de decisão); a matriz dos *ranks* e as características demográficas (Montaner *et al.* 2003).

O perfil típico do utilizador é utilizado para recomendar novos atributos importantes relacionados com o utilizador. Os sistemas baseados na filtragem do conteúdo utilizam uma comparação direta entre o perfil do utilizador e os novos atributos, isto é, aplicam uma técnica de concordância (*matching*).

O resultado mais importante no processo da determinação da recomendação, qualquer que seja o item e a sua importância, é realizado de maneira automática através da comparação entre a representação dos interesses do utilizador e a representação dos itens em consideração. A maior parte dos sistemas utiliza técnicas para realizar a atualização do perfil do utilizador: seleção simples das palavras; semelhança e vizinhança o mais próxima possível (Montaner *et al.* 2003).

Schafer, Konstan e Riedl (2001) apresentam uma taxonomia dos sistemas de recomendação baseada nas categorias de interface das recomendações.

Uma atualização dessa taxonomia implicaria a inclusão das novas interfaces como as categorizações em árvore, os botões, os documentos PDF, as nuvens de *tags*, os RSS e os botões de procura.

### 3. A ESTRATÉGIA DE INVESTIGAÇÃO

Esta pesquisa segue uma abordagem qualitativa do processo natural de procura produzida num quadro quasi-experimental.

A pesquisa centra a atenção em pessoas reais que executam tarefas reais em condições reais. Genericamente, observa-se o desempenho na procura de informação em linha no ambiente pessoal de cada computador dos participantes.

Os dados recolhidos consistem em três tipos diferentes de material, resultados: de um questionário; de notas de observação; e dos registos vídeos das sessões de procura de informação. Os dados utilizados no estudo compilaram-se em duas sessões de procura de informação.

Nesta pesquisa recorreremos a uma metodologia de amostragem não probabilística e não intencional administrada por critérios de conveniência e disponibilidade dos participantes (Schiffman & Kanuk, 2003).

A observação de formas variadas de procura de informação em linha é assim favorecida pela relação com o real.

A procura de informação na Web é assim iniciada por um projeto que toma a forma de um cenário imposto aos participantes.

Quatro cenários são concebidos. O primeiro cenário de encontrar um itinerário entre duas cidades corresponde a uma situação de procura de informação em que o desafio e a motivação são fracos. O segundo cenário para encontrar um DVD, reenvia a uma situação de procura de informação onde o desafio é fraco e a motivação é elevada. O terceiro cenário para encontrar uma viagem ou estadia de férias corresponde a uma situação de procura de informação onde o desafio e a motivação são elevados. Por último, o quarto cenário para encontrar um computador portátil, retorna a uma situação de procura de informação onde o desafio é elevado e a motivação é fraca.

Foram codificadas 1184 ações. A operação de codificação dos dados utilizou as técnicas de *process tracing* aplicadas originalmente nos estudos experimentais em psicologia e nomeadamente adotadas aos estudos sobre a tomada de decisão (Beach & Mitchell, 1978; Newell & Simon, 1972; Payne, Bettman & Johnson, 1993).

Mais recentemente, Lurie (2004) utilizou as mesmas técnicas no seu estudo sobre interatividade na Web. É importante fazer notar que o paradigma do tratamento da informação sublinha como as decisões são tomadas, e não somente quais as decisões que são realizadas. Como resultado, a investigação neste campo de conhecimento completa frequentemente os resultados da análise da escolha ou julgamento realizado com o *process tracing*, com os relatos verbais do processo durante a execução da tarefa, o monitoramento da procura de informação e o tempo de resposta (Svenson, 1996).

Parece-nos fundamental reafirmar que a utilização do método baseado no *process tracing* é coerente com a ideia que a compreensão do processo de decisão deve ser analisada de um ponto de vista microscópico e não por interpretações indiretas de grandes dados globais (Simon, 1982).

A riqueza do conteúdo proposto pelos vídeos é muito motivante. A título ilustrativo, consideremos o seguinte resultado procedente da transcrição de uma pequena parte de uma sessão de observação:

- “ - Ora bem, vamos aqui ao Google, motor de procura...
- Procuramos Paris Hamburgo itinerário...
- Talvez estradas? O mais fácil seria com um guia de estradas...

- Encontramos aqui um mapa, mas isto não dá...
- Temos aqui Paris e temos ali Hamburgo, e uma estrada, mas não diz nada...
- A conclusão à qual se chega é que é melhor ir de avião...
- Este mapa obtido não é suficiente, não é?
- Então, isto aqui com o American Express, tem aqui coisas interessantes...
- Como é que se chama aquilo? Conheço um software de toda a Europa...
- É fácil de ver aquilo, vou aqui ao Btuga, é um *site* de pirataria tipo Emule.
- Não é bem isso, é um *site* onde as pessoas colocam o software e depois tiram- no.
- É um software muito pesado, 2 ou 3 gigas, é tipo GPS do melhor que se pode ter...
- Ai está, é a Estrada 66, por 369€ descobrimos os caminhos para todos os lados...
- Devo encontrar um mapa de estradas da Europa...
- Temos diversos mapas, mas não nos dão o itinerário...
- Sinceramente, não estou capaz de ver.”

A Tabela 1 ilustra o resultado da codificação de um arquivo de vídeo registrado, obtido com a metodologia anteriormente descrita.

Tabela 1. Codificação de um arquivo de vídeo utilizando o *process tracing*.

Task	Action	Description	Value
3	1	Search MSN Engine	Lan chile
3	2	Evaluation of the Results	
3	3	Commercial Links First Choice	www.expedia.fr
3	4	Filling From	Biarritz
3	5	Filling To	Rabat
3	6	Filling Date Depart	1 April
3	7	Filling Date Arrive	17 April
3	8	Failure	
3	9	Search MSN Engine	Voyage pas cher
3	10	Evaluation of the Results	
3	11	Tail Choice	www.degriftour.com
3	12	Filling Country	Turkish
3	13	Filling Price	Less than 750
3	14	Search MSN Engine	Voyage pas cher
3	15	Evaluation of the Results	
3	16	Failure	
3	17	Backward Page	
3	18	Filling Price	More than 750
3	19	Failure	
3	20	Backward Page	
3	21	Evaluation of the Results	
3	22	Choice	Bodrum

Paralelamente, foi contabilizada a quantidade de tempo utilizada pelo sujeito para realizar a tarefa, bem como o número total de ações empregadas por tarefa. Os diversos métodos aos quais os participantes chamam a fim de completar o cenário com sucesso foram igualmente registrados.

#### 4. A ANÁLISE DOS RESULTADOS

O tratamento qualitativo dos materiais recolhidos, os questionários e as observações, mas, sobretudo, o exame detalhado dos vídeos registrados durante as sessões de observação, providencia-nos uma análise estruturada ao redor de elementos quantitativos, da qual vamos ilustrar e examinar a sua natureza. Este recurso à



integração dos métodos quantitativos na validade da construção quantitativa, e tão decantada pelos estudiosos da metodologia científica veio reforçar a fiabilidade da análise (Zipf, 1949).

Patton (1990) também defende que é provável que os métodos quantitativos e qualitativos acabem por responder em conjunto a perguntas que não se obtêm facilmente para fornecer uma imagem única e bem integrada da situação.

O tratamento acima proposto foi iniciado com a categorização das operações em função da sua natureza. Encontraram-se oito categorias de operações, descritas na Tabela 2.

Tabela 2. Categorização das operações.

Operação	Descrição
Procura externa	Categoriza as operações efetuadas essencialmente sobre os motores de
Procura interna	Categoriza as operações de procura efetuadas exclusivamente a partir da informação contida no <i>site</i> ;
Endereço direto	Categoriza as operações de escrita direta do endereço de um <i>website</i> na barra do navegador;
Favorito	Categoriza as operações de utilização dos atalhos de endereços de <i>website</i> registrados pelo utilizador no seu navegador;
Ação	Categoriza as operações possíveis realizadas pelo utilizador como, por exemplo, o preenchimento de um formulário;
Insucesso	Categoriza as operações que indicam que o utilizador não chegou a terminar a operação na qual se comprometeu;
Avaliação	Categoriza as operações no curso da qual o participante toma conhecimento das alternativas que se lhe oferecem; e,
Decisão	Categoriza as operações de escolha operada pelo utilizador entre o conjunto das alternativas.

Partindo da categorização das operações, calculou-se um modelo de regressão múltiplo (Tabelas 3 e 4) para caracterizar a duração da tarefa pelas diferentes operações que a compõem. Esta noção de operação é importante, porque ela forma a unidade de análise numa tarefa, a um nível micro do qual temos necessidade de conhecer a estrutura.

Tabela 3. Significância do modelo de regressão.

Modelo	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Ajustado	Std. Error
1	,956	,915	,904	144,66008

Modelo		Soma dos quadrados	ddl	Média dos quadrados	F	Sig.
1	Regressão	15225213,362	8	1903151,670	90,944	,000
	Residual	1423004,638	68	20926,539		
	Total	16648218,000	76			

Tabela 4. Coeficientes de regressão.

Modelo		B	Std. Error	Beta	t	Sig
1	Act_A Endereço direto	90,211	27,350	,185	3,298	,002
	Act_B Ação	5,593	4,387	,086	1,275	,207
	Act_D Decisão	46,101	11,741	,480	3,926	,000
	Act_E Avaliação	-1,706	9,766	-,019	-,175	,862
	Act_F Favoritos	65,282	43,821	,055	1,490	,141
	Act_I Procura interna	5,538	24,982	,011	,222	,825
	Act_G Procura externa	22,466	11,296	,156	1,989	,051
	Act_X Insucesso	36,438	14,792	,204	2,463	,016

Como podemos observar, o valor total de  $R^2$  da regressão múltipla é de 0,915, o que explica bem o modelo da duração da tarefa.

A partir do nosso modelo de regressão, realizamos uma segmentação das observações por uma análise de classificação automática com o método Ward. Esta técnica tem recurso a um modelo hierarquizado (Ward, 1963).

O resultado é apresentado no Anexo I. Assim, chegamos a um resultado, ilustrado na Tabela 5 e na Figura 1, que concentra quatro grandes grupos, cada um que representa um tipo de estratégia que classificamos da forma seguinte: estratégia de execução, estratégia de prescrição, estratégia de exploração e estratégia de tentativa-erro.

Tabela 5. Número de tarefas por estratégia.

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem acumulada
Valide 1 Execução	23	29,5	29,9
2 Prescrição	13	16,7	46,8
3 Exploração	29	37,2	84,4
4 Tentativa-erro	12	15,4	100,0
Total	77	98,7	

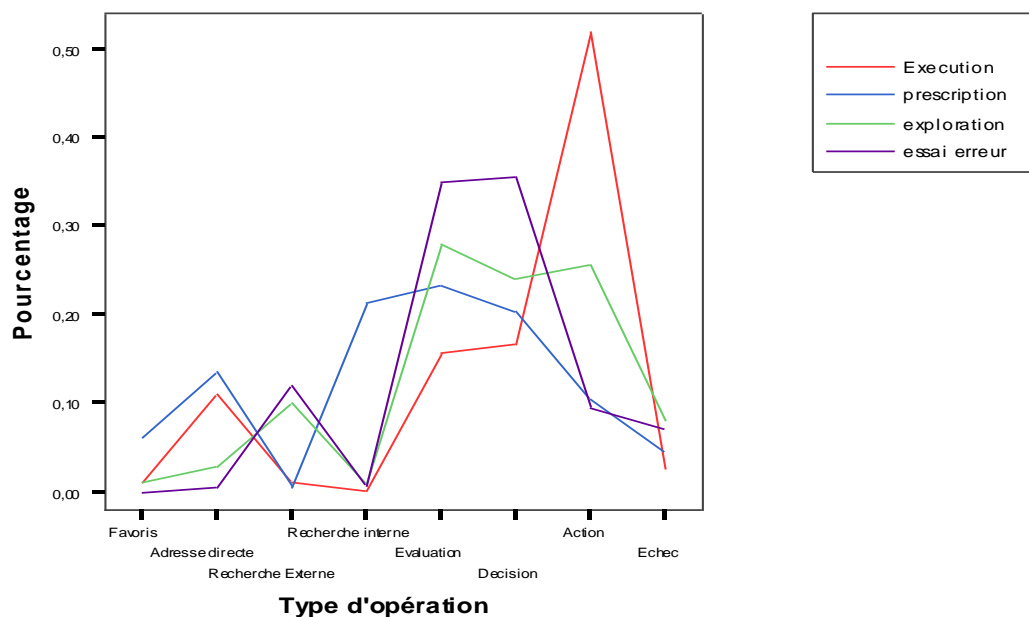


Figura 1. Quatro tipos de estratégia de procura de informação.

No caso, da estratégia de prescrição, o utilizador avalia as recomendações que os *sites* lhe fornecem progressivamente. Assim, a atividade consiste fundamentalmente a avaliar, tomar decisões e ao recurso de uma procura interna dentro dos *sites*. Este tipo de estratégia conduz a poucos insucessos e não utiliza praticamente a procura externa. Ao contrário, neste tipo de estratégia, o utilizador recorre fundamentalmente à operação de “Endereço direto” e, mais frequentemente, aos “Favoritos”.

A sequência seguinte, com a descrição de uma sessão de observação obtida apresenta o comportamento associado à prescrição de forma bem evidenciada:

O participante [P<sub>F</sub>01] conhece perfeitamente a existência de um *site* onde poderá comprar um DVD no qual participa o ator Tom Cruise. Consequentemente, ele acede imediatamente ao [*site* amazon.com] e no espaço de 2 minutos e 19 segundos, executa a tarefa com sucesso.

Os participantes [P<sub>F</sub>03], [P<sub>F</sub>04] e [P<sub>F</sub>13], bem como o participante [P<sub>F</sub>01] conhecem igualmente esse mesmo [*site* amazon.com]. Executam eficazmente a tarefa, o número de operações varia de 4 para 5, e o tempo passado de 1 minuto e 7 segundos a 1 minuto e 40 segundos. [P<sub>F</sub>13] tinha este *site* referenciado nos seus Favoritos.

Na Figura 2, observamos que a curva da duração média da tarefa, para o comportamento de exploração, é alta, situando-se a duração fraca para o comportamento de prescrição.

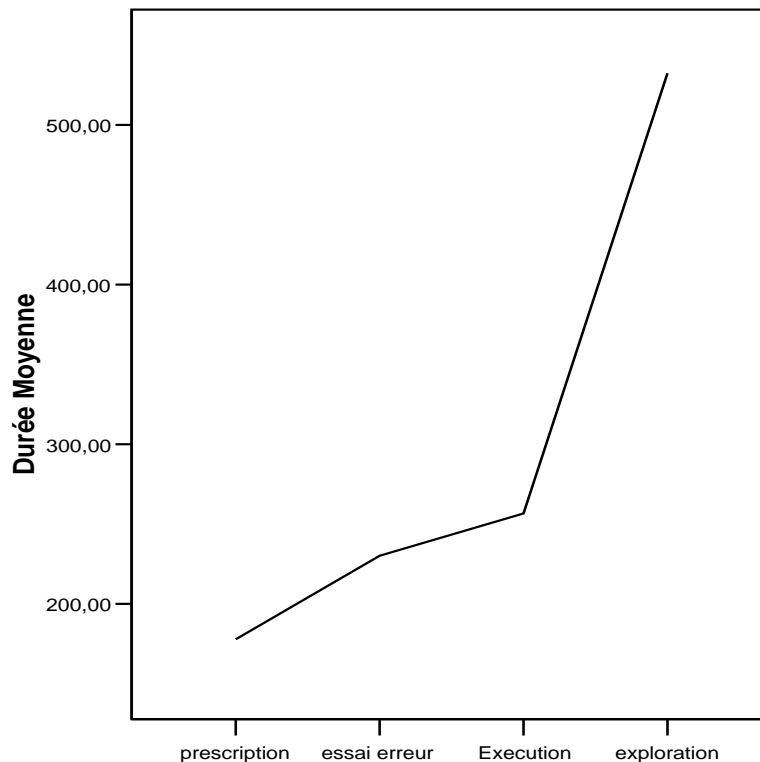


Figura 2. Duração média da tarefa por tipo de estratégia.

## 5. CONCLUSÃO

O comportamento dos consumidores na procura de informação é conduzido com base em dois fatores: custo e benefício; ou seja, que a quantidade de procura levada a efeito pelo consumidor é correlacionada positivamente ao valor da informação e, que é negativamente ligada ao custo de procura em relação ao custo de oportunidade do tempo do consumidor, ao custo para o indivíduo do tratamento de informação e aos custos diretos da procura, como, por exemplo, o esforço cognitivo.

Com o enorme conjunto de informações e outros serviços disponíveis na Internet, passou a ser muito importante ajudar os utilizadores a procurar fontes de informação e por um conjunto de serviços à sua disposição.

Assiste-se assim, à criação de um vasto conjunto de instrumentos que permitem ajudar os utilizadores a localizar a informação na Internet. Os instrumentos de procura, que os utilizadores podem utilizar para localizar produtos, são de duas categorias: os instrumentos gerais de procura com uma intenção, através dos motores de procura, e os instrumentos específicos de compra, através dos sistemas de recomendação. Estes instrumentos concentram grandes quantidades de informações e representam um serviço particularmente importante para os mercados de Internet.

As recomendações são baseadas, na sua generalidade, nas vendas do sítio, nas características demográficas do utilizador ou na sua história passada de forma a poder prever o seu futuro comportamento.

Um segundo ponto situa o problema da recomendação de informação em termos da solução para o problema da sobrecarga de informação. Da informação centrada na sua escassez, que fazia com que a sua aquisição estivesse associada a um elevado preço,

com a abundância, o problema passou a situar-se no custo de tratamento de informação. Empresas e consumidores ficaram perante um equilíbrio sensível entre a disponibilização de informação suficiente de modo que o utilizador tome uma decisão, e a informação excessiva que dificulta a tomada de decisão.

O resultado foi que a abundância de informações não veio simplificar o processo de escolhas passando a recomendação a ter um papel fundamental na ajuda à tomada de decisão de forma a solucionar o problema.

Com o aparecimento e a aplicação pelas empresas de sistemas de recomendação nos seus *sites*, os utilizadores parecem encontrar uma estratégia, prescritiva, para resolver os seus problemas de procura de informação. Neste caso, o utilizador avalia as recomendações que os sítios lhe fornecem progressivamente.

Assim, a interação, entre empresas e consumidores, consiste fundamentalmente na avaliação e tomada de decisões com recurso a uma procura interna dentro dos sítios. Este tipo de estratégia conduz o utilizador a poucos insucessos na procura da informação para solução do seu problema de tomada de decisão, dispensando praticamente a utilização dos motores de procura externos.

Como a pesquisa revelou, a estratégia prescritiva faz recurso fundamentalmente ao conhecimento dos endereços dos sítios e, também frequentemente, à utilização do conjunto de favoritos, marcadores organizados no ambiente dos *browsers* dos utilizadores.

Assim, para as empresas, melhor que oferecer novos métodos de interface nos seus *sites*, é essencial criar notoriedade para os endereços dos seus *sites*, motivando os seus consumidores a memorizá-los ou a registrá-los em sistemas de favoritos, complementando com o ensino na utilização das interfaces já existentes.

### **5.1 Limitações da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros**

A primeira nota a levar em conta é que a nossa pesquisa tem uma série de limitações e, simultaneamente, não pretende ser exaustiva. Uma limitação do nosso estudo reside na fraqueza do tamanho da amostra utilizada, principalmente porque é feito com um grupo reduzido de participantes.

Essa limitação, possivelmente a mais importante, impede a possibilidade de generalizar os resultados.

Apesar de alguma validade estatística no tratamento da informação categorizada, a pesquisa é marcada pela sua natureza qualitativa que carrega sempre algumas limitações, embora os resultados forneçam um quadro de raciocínio relevante.

No entanto, o grupo de participantes e a quasi-experiência são adequados ao carácter exploratório da pesquisa. A execução da pesquisa torna possível estudar o processo da procura de informações para a tomada de decisões pelas pessoas no seu ambiente natural.

Contudo, a realização de novos trabalhos com grupos de dimensões mais importantes e diversificados deve levar a precisar dos resultados da pesquisa.

A riqueza das vias de pesquisa abertas, no curto e médio prazo, é particularmente interessante por causa da natureza exploratória desta pesquisa e as diversas implicações que ela representa.

Além disso, os resultados desta pesquisa convidam à extensão da análise apresentada neste estudo, e a continuar a determinar em que medida os sistemas de

recomendação atuam como determinantes prescritivos na tomada de decisão do consumidor. Esta fase aparece como a espinha dorsal do problema e que precisa ser desenvolvido em pesquisas futuras.

## REFERÊNCIAS

Ariely, D. (2000). Controlling information flow: Effects on consumers' decision making and preference, *Journal of Consumer Research*, 27(2), 233-248.

Beach, L.R. & Mitchell, T.R. (1978). A contingency model for the selection of decision strategies. *Academy of Management Review*, 3, 439-449.

Belkin, N.J. & Croft, W.B. (1992). Information filtering and information retrieval: two sides of the same coin?. *Communications of the ACM*, 35 (12), 29-38.

Bell, D.E., Raiffa, H. & Tversky, A. (1988). *Decision making: Descriptive, normative, and prescriptive interactions*. Cambridge University Press, Cambridge.

Bruner, G.C. & Kumar, A. (2000). Web Commercials and Advertising Hierarchy-of-Effects. *Journal of Advertising Research*, January, 40(1/2), 35-42.

Claxton, J. D., Fry, J. N. & Portis, B. (1974). A Taxonomy of Prepurchase Information Gathering Patterns. *Journal of Consumer Research*, 1 (3), 35-42.

Coyle, J.R. & Thorson, E. (2001). The Effects of Progressive Levels of Interactivity and Vividness in Web Marketing Sites. *Journal of Advertising*, 30 (3), 65-77.

Goldberg, D., Nichols, D., Oki, B. M. & Terry, D. (1992). Using Collaborative Filtering to Weave an Information Tapestry. *Communications of the ACM* 35, 61-70.

Häubl, G. & Trifts, V. (2000). Consumer Decision Making in Online Shopping Environments: The Effects of Interactive Decision Aids. *Marketing Science*, 19 (1), 4-21.

Herlocker, J., Konstan, J. & Riedl, J. (2000). Explaining Collaborative Filtering Recommendations. In *Proceedings of ACM 2000 Conference on Computer Supported Cooperative Work*.

Hollon, S.D. & Beck, A.T. (2004). Cognitive and cognitive behavioral therapies. In: Lambert, M.J. (ed): *Gareld and Bergin's Handbook of Psychotherapy and Behavior Change: An Empirical Analysis*. Wiley: New York.

Krulwich, B. (1997). LifeStyle Finder: Intelligent User Profiling Using Large-Scale Demographic Data. *AI Magazine* 18 (2), 37-45.

Lipshitz, R., Klein, G., Orasanu, J. & Salas, E. (2001). Taking Stock of Naturalistic Decision Making. *Journal of Behavioral Decision Making*, 14 (5), 331-352.

Loeb, S. & Terry, D. (1992). Information Filtering. *Communications of the ACM*, 35 (12), 26-28.

Lurie, N.H. (2004). Decision Making in Information-Rich Environments: The Role of Information Structure. *Journal of Consumer Research*, 30 (4), 473-486.

Lynch, J.G. & Ariely, D. (2000). Wine Online: Search Costs Affect Competition on Price, Quality, and Distribution, *Marketing Science*, 19 (1), 83-103.

Mandel, N. & Johnson, E.J. (2002). When Web Pages Influence Choice: Effects of

- Visual Primes on Experts and Novices. *Journal of Consumer Research*, 29 (2), 235-245.
- Montaner, M., López, B. & DeLaRosa, J.L. (2003). A Taxonomy of Recommender Agents on the Internet. *Artificial Intelligence Review*, 19, 285-330.
- Newell, A. & Simon, H.A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Newman, J.W. & Staelin, R. (1972). Prepurchase Information Seeking for New Cars and Major Household Appliances. *Journal of Marketing Research*, 9 (3), 249-257.
- Page, L., Brin, S., Motwani, R., & Winograd, T. (1998). The PageRank citation ranking: Bringing order to the web. Technical report, Stanford Digital Library Technologies Project.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. CA: Thousand Oaks, Sage Publications, Inc.
- Payne, J.W., Bettman, J.R. & Johnson, E.J. (1993). *The adaptive decision maker*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Resnick, P. & Varian, H.R. (1997). Recommender Systems. *Communications of the ACM*, 40 (3), 56-58.
- Schafer, J. B., Konstan, J. & Riedl, J. (2001). Electronic Commerce Recommender Applications. *Journal of Data Mining and Knowledge Discovery*, 5, 115-152.
- Shardanand, U. & Maes, P. (1995). Social Information Filtering: Algorithms for Automating 'Word of Mouth'. In *Proceedings of CHI'95*, 210-217.
- Schiffman, L. & Kanuk. L.L. (2003). *Consumer Behaviour*, (8th Ed.). Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Simon, H.A. (1982). *Models of bounded rationality*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Simon, H.A. (1955). A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*, 69, 99-118.
- Svenson, O. (1996). Decision making and the search for fundamental psychological regularities: What can be learned from a process perspective?. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 65, 252-267.
- Terveen, L.G. & Hill, W. (2001). Beyond Recommender Systems: Helping People Help Each Other. In Carroll, J. (ed.) *HCI in the New Millennium*. Addison Wesley
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 28 (5), 1124-1131.
- Udell, J.G. (1966). Prepurchase Behavior of Buyers of Small Electrical Appliances. *Journal of Marketing*, 30 (4), 50-52.
- Ward, J.H. (1963). Hierarchical Grouping to optimize an objective function. *Journal of American Statistical Association*, 58 (301), 236-244.
- Wei, Y.Z., Moreau, L. & Jennings, N.R. (2003). Market-based recommendations: Design, simulation and evaluation. In *Proc. of the 5th International Workshop on Agent-Oriented Information Systems (AOIS-2003)*, 63-78. Melbourne, Australia: Springer.
- Zipf, G.K. (1949). *Human Behavior and the Principle of the Least Effort: An Introduction to Human Ecology*. Cambridge, MA: Addison Wesley.

### Anexo I - Método Ward

VF26	26	↓↘
VP04	64	↓↘↓↘
VF58	58	↓↘↔
VP06	66	↓↘↔
VP11	71	↓□ □↓↘↓↘
VF47	47	↓□↔↔
VF20	20	↓□↔↔
VF34	34	↓↘↓↘↔
VF08	8	↓□↔
VF54	54	↓□↔
VF06	6	↓□↔
VF24	24	↓↘↔
VF31	31	↓↘ □↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘
VF52	52	↓↘↓↘↔↔
VF12	12	↓□↔↔
VF23	23	↓□↔↔
VF44	44	↓□↔↔
VF48	48	↓□↔↔
VF56	56	↓↘↔↔
VP08	68	↓↘↔↔
VP13	73	↓□ □↓↘↓↘
VF39	39	↓↘↓↘↔
VF33	33	↓□↔↔
VF35	35	↓□↔↔
VF05	5	↓□↔↔
VF55	55	↓□↔↔
VF59	59	↓↘↔↔
VF29	29	↓↘↔↔
VP15	75	↓□↔↔
VP01	61	↓↘↓↘ □↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘
VP03	63	↓□↔↔
VP07	67	↓□↔↔
VF17	17	↓□↔↔
VP09	69	↓□↔↔
VF36	36	↓↘↔↔
VF16	16	↓↘↔↔
VF60	60	↓□↔↔
VF27	27	↓↘↓↘↔
VP14	74	↓□↔↔
VF28	28	↓□↔↔
VP05	65	↓↘↔↔
VF14	14	↓↘↔↔
VF42	42	↓□↔↔
VF02	2	↓↘↓↘↓↘↔
VF46	46	↓↘↔↔
VF18	18	↓↘↔↔
VF38	38	↓□ □↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘↓↘
VP02	62	↓↘↓↘↔↔
VF04	4	↓□↔↔↔
VF22	22	↓↘↔ □↓↘
VF10	10	↓↘↔↔
VF50	50	↓□↔↔
VF32	32	↓↘↓↘↔
VF30	30	↓↘↔
VF51	51	↓↘↔
VP16	76	↓□↔
VF03	3	↓□↔
VF15	15	↓↘↓↘↔
VF11	11	↓□↔↔
VF43	43	↓↘↔↔
VF53	53	↓↘↔↔
VF57	57	↓□↔↔
VF01	1	↓□↔↔
VF41	41	↓□↔↔
VF45	45	↓□ □↓↘
VF25	25	↓□↔↔
VF37	37	↓□↔↔
VF13	13	↓↘↓↘□
VF21	21	↓□↔↔
VF09	9	↓↘↔↔
VF40	40	↓↘↔↔
VP12	72	↓□↔↔
VP18	78	↓↘↓↘□
VF07	7	↓□↔↔
VP17	77	↓□↔↔
VF49	49	↓↘↔↔
VF19	19	↓↘↓↘↔