

## REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA DINÂMICA *ON-LINE*: METODOLOGIA PARA ANÁLISE DE COMUNIDADES

Lillian Alvares<sup>i</sup>  
Luc Quoniam<sup>ii</sup>  
Charles-Victor Boutet<sup>iii</sup>

**Resumo:** A metodologia de Representação Cartográfica Dinâmica *On-line* (ODCR) é apresentada sob a perspectiva da comunidade de Inteligência Econômica atuante na França, que produz ativamente documentos digitais e os disponibiliza em comunidades virtuais. A metodologia de realização do trabalho será por meio do tratamento cartográfico de informação e de mapas interativos na representação de comunidades, tornando evidente seu potencial de utilização. O trabalho se dedica a apresentar o tratamento cartográfico interativo, incluindo a legitimação do método adotado, a representação dinâmica interativa em três dimensões, o universo de estudo e as ferramentas escolhidas. A análise e os resultados privilegiam a verificação da metodologia em comparação com outros métodos de representação de dados. O estudo contribui, sobretudo, na construção da cadeia de processamento automático de dados, desde a coleta automatizada até a geração de gráficos 3D interativos.

**Palavras-chave:** Representação Cartográfica Dinâmica *On-line*. Inteligência Competitiva. Inteligência Econômica. Cartografia. Comunidades Virtuais.

### *ONLINE DYNAMIC CARTOGRAPHIC REPRESENTATION: METHODOLOGY FOR ANALYSIS OF COMMUNITIES*

**Abstract:** The methodology of Online Dynamic Cartographic Representation (ODCR) is presented from the perspective of active community in economic intelligence in France that produces active digital documents and provides in virtual communities. methodology of exposed work is treatment of cartographic information and interactive maps in communities representations, making clear their potential use. The work is dedicated to presenting interactive cartographic treatment, including the legitimacy of chosen method, the interactive dynamic representation in three dimensions, the study's context and corpus and the choice of the tools. The analysis and the results emphasize the verification of the method compared with other methods of data representation. The study mainly helps in building a chain of automatic data processing from collection to the automated generation of interactive 3D graphics.

**Keywords:** Online Dynamic Cartographic Representation. Competitive Intelligence. Economic Intelligence. Mapping. Virtual Communities.



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

<sup>i</sup> Universidade de Brasília. [lillian@alvarestech.com](mailto:lillian@alvarestech.com).

<sup>ii</sup> Université du Sud Toulon-Var. [mail@quoniam.info](mailto:mail@quoniam.info).

<sup>iii</sup> Université de Toulon. [mnem00@gmail.com](mailto:mnem00@gmail.com).

Recebido em: 01/08/2010; aceito para publicação em: 19/04/2011.

## 1 INTRODUÇÃO

A Representação Cartográfica Dinâmica *On-line* (ODCR)<sup>4</sup> é uma nova forma de analisar e visualizar informações capazes de oferecerem novas oportunidades de observar a diversidade de uma área, ampliar o conhecimento e reunir vários atores em um território. A terminologia para essa metodologia é Representação Cartográfica Dinâmica *On-line*, ou Representação Dinâmica Interativa em Três Dimensões.

O trabalho se dedica a apresentar o tratamento cartográfico interativo, incluindo a legitimação do método adotado (Representação Dinâmica Interativa em Três Dimensões), o universo de estudo e as ferramentas escolhidas para concluir a análise da comunidade de Inteligência Econômica (IE) atuante na França.

O conceito adotado de comunidade é de um grupo de pessoas que tem em comum uma preocupação, um conjunto de problemas ou uma paixão acerca de um tema e que desenvolve o seu conhecimento e especialização nessa área, interagindo em uma base regular. Elas compartilham e aprendem umas com as outras por contato presencial ou virtual com um objetivo ou necessidade de resolver problemas, trocar experiências, conhecer técnicas e metodologias, baseadas no aprendizado e principalmente na aplicação prática do que foi aprendido. Entretanto, para distinguir as simples agregações eletrônicas das comunidades virtuais, é preciso compreender antes a noção clássica de comunidade. Para Lemos (2002), a ideia de comunidade está sempre ligada a um espaço de partilha, a uma sensação, a um sentimento de pertencimento e de inter-relacionamento íntimo com determinado agrupamento social.

Dentre os principais benefícios das comunidades, destacam-se aqueles em que as pessoas aprendem mutuamente, ajudam a orientar, iniciam novas linhas de negócio, solucionam problemas com rapidez, transferem as melhores práticas, desenvolvem habilidades profissionais, ajudam no recrutamento e na retenção de talentos e capacitam seus membros. Outros elementos essenciais à sua compreensão são os princípios de funcionamento que as regem, como a adesão voluntária, o papel autodefinido, o autodirecionamento e o respeito à propriedade intelectual.

Sobre a Web 2.0, plataforma das comunidades virtuais, cabe destacar que ela é a segunda geração de serviços e produtos da Web caracterizados pela interação entre usuários da Internet. O termo popularizou-se na primeira O'Reilly Media Conference Web 2.0, em

---

<sup>4</sup> *Online Dynamic Cartographic Representation*

2004, e refere-se a uma mudança na forma como desenvolvedores de *software* e os usuários finais utilizam a Web. De acordo com O'Reilly (2005), Web 2.0 é a revolução causada pela mudança na Internet. Refere-se à transição de *websites* isolados de informação para sítios interligados, constituindo-se em um elemento social em que os usuários geram e distribuem conteúdo, muitas vezes com a liberdade de compartilhá-lo e reutilizá-lo. São exemplos das tecnologias da Web Semântica: *weblogs*, *wikis*, *podcasts*, *RSS*, serviços *on-line*, etc.

Os princípios fundamentais da Web 2.0 são: a Web como plataforma dominante; as informações são a força motriz do desenvolvimento; a nova arquitetura de participação cria uma importante rede de efeitos; a inovação na montagem de sistemas e portais com características de distribuição e colaboração cria fontes abertas de desenvolvimento; e o ciclo beta perpétuo, de permanente desenvolvimento, é adotado definitivamente.

No nível tecnológico, o complexo de infraestrutura da Web 2.0 inclui servidor, *software*, conteúdos, distribuição, transmissão de mensagens, protocolos, padrões baseados em navegadores com *plugins* e extensões, e várias aplicações-cliente. Essas abordagens, diferentes, mas complementares, sustentam que a Web 2.0 é um local de armazenamento de informações, criação e disseminação de capacidades, além do que é tradicional em matéria de Internet.

O objetivo do trabalho é utilizar a Representação Dinâmica Interativa em Três Dimensões para demonstrar que é possível analisar uma comunidade com essa metodologia. Neste trabalho, a comunidade escolhida foi a de Inteligência Econômica atuante na França. A análise e os resultados legitimam a metodologia, que traz inovações em comparação com outros métodos de representação de dados, como, por exemplo, na construção da cadeia de processamento automático, desde a coleta automatizada de dados até a geração de gráficos 3D interativos.

## **2 TRATAMENTO CARTOGRÁFICO INTERATIVO: A ESCOLHA DO MÉTODO**

A cartografia é a ciência que estuda as concepções e produções de mapas, correlacionando escala, projeções, símbolos, signos e outros métodos para representar o espaço (PASSINI, 1994). Um dos mais importantes desafios da cartografia é conseguir fazer a representação mais realística possível. Desde o início da representação espacial, tenta-se

misturar elementos bidimensionais e tridimensionais, objetivando a reprodução cada vez mais fiel do espaço representado.

A distinção entre cartografia estática e cartografia dinâmica está baseada na participação do usuário, pois, na cartografia dinâmica, este deixa de ser dependente daquilo que o cartógrafo decidiu colocar no mapa, podendo criar as suas produções como melhor entender. Essa atitude obriga o cartógrafo a pensar em novas formas de disseminação cartográfica e a pensar na criação de ferramentas que permitam que outros construam de forma dinâmica e interativa os seus mapas. De acordo com Gouveia (2005), a tendência atual na Web é a de oferecer mapas acessíveis para livre exploração dos usuários. Esse estudo valeu-se da cartografia dinâmica interativa como base da Representação Cartográfica Dinâmica *On-line* e em três dimensões.

## 2.1 Universo de estudo

O *corpus* do trabalho selecionado é a comunidade de Inteligência Econômica atuante na França, caracterizada por manter intensa atividade *on-line*. Foi necessário definir os termos de busca e a sua significância em cada idioma no que se refere ao domínio de um vocabulário específico. O conceito francês de Inteligência Econômica se assemelha ao conceito anglo-saxão de Inteligência Competitiva (IC) ou mesmo ao conceito português, cada um, entretanto, com especificidades demasiado restritivas para satisfazerem as exigências de uma abordagem holística.

Nas definições de Inteligência Econômica de Martre et al. (1994), Carayon (2003) e Juillet (2004), fica claro que o conceito francês refere-se a áreas que não podem ser unidas sob o nome comum na França e em outros países. A Inteligência Econômica da perspectiva francesa é o conceito de Martre et al. (1994), o qual ainda hoje permanece sendo a grande referência da Inteligência Econômica. Segundo Martre et al. (1994), a Inteligência Econômica é “definida como o conjunto de ações coordenadas de pesquisa, tratamento e distribuição de informações úteis para o desenvolvimento econômico”.

Carayon (2003), por sua vez, realçou a importância da Inteligência Econômica para o estado: “IC é um patriotismo econômico”, que foi incorporada vigorosamente à definição de Juillet (2004): “A inteligência está no controle e proteção de informações estratégicas para qualquer ator. Tem o triplo objetivo da competitividade industrial, segurança da economia e das empresas, e reforço da influência do país”.

A propósito, Inteligência Econômica na França é caracterizada claramente por três aspectos: (i) a onipresença do governo e suas iniciativas na economia; (ii) a emergência de programas regionais; e (iii) o desenvolvimento da capacitação permanente. Há um verdadeiro paradigma na inteligência francesa para facilitar a parceria público-privado na análise e compartilhamento de informações em benefício da tomada de decisão econômica. O conceito de inteligência da vertente anglo-saxã, por sua vez, tem vocação para a empresa e seu ambiente competitivo.

Debates teóricos sobre as fronteiras da disciplina permanecem abertos. As dificuldades sobre a definição do campo de ordem semântica e sobretudo epistemológica estão excluídas deste artigo, o qual se limita a uma análise da contribuição da comunidade francesa à Inteligência Econômica.

## **2.2 Coleta manual ou coleta automatizada**

### **2.2.1 Coleta Manual**

A primeira coleta de dados nos sítios de interesse foi manual e realizada em 2006. Após a identificação dos ambientes de interesse, o objetivo foi a visualização gráfica que permitisse diversas interpretações. Contudo, ocorreram falhas significativas, principalmente na coleta de dados, que foi manual e acabou por fazer do trabalho inicial uma tarefa longa e fatigante. A estrutura de gráficos também foi apresentada em duas dimensões, e, portanto, não interativas. Em pequenas comunidades, contudo, é possível utilizar a coleta manual e a representação direta dos dados coletados.

A seguir, o mapa de localização da IE na França. Tal localização, realizada com coleta manual, foi feita por Jorge (2006).



**Figura 1:** Identificação de Áreas de Atividade Científica em Inteligência Econômica na França  
**Fonte:** (JORGE, QUONIAM, PAULUCI, 2008)

### 2.2.2 Coleta automatizada

A coleta automatizada de dados é justificada não apenas pela economia de tempo, mas porque cumpre um dos critérios essenciais para qualquer análise científica: a reprodução dos resultados. Ela pode ser obtida com *software* SocSciBot, específico de coleta automática de *links*. Pelas razões já conhecidas, a superfície da Web é privilegiada em detrimento dos *links* profundos, e, portanto, apenas a análise do primeiro nível das comunidades foi realizada. Cabe destacar, nesse ponto, as limitações, tanto da coleta manual quanto da automatizada. A coleta manual enfrenta o problema de falta de integralidade e de exaustividade dos dados somada ao risco da subjetividade do pesquisador (BOND; FOX, 2007). Já a coleta automatizada retorna os resultados com um misto de análise real (ou explícita) de ligações e análise implícita de ligações, ambas diretamente relacionadas com o posicionamento do motor de busca no momento de coleta (SMITH; CHAFFEY, 2005).

## 3 A REPRESENTAÇÃO DOS DADOS

### 3.1 Interatividade e Representação

Há equipes de pesquisa em todo o mundo cujo trabalho é sobre a representação de dados, envolvendo matemática aplicada, algoritmos, inteligência artificial, redes neurais, otimização de tempo e de espaço de computação. As soluções propostas tentam identificar nas

redes analisadas os seguintes elementos: centralidade, densidade, sub-redes, pontos isolados, ligações fortes, ligações fracas e ligações redundantes.

Portanto, para tantos objetivos, uma única forma de visualização não é recomendada, pois, com frequência, é necessário reduzir a representação de uma comunidade quando ela é demasiado grande ou demasiado complexa e, portanto, difícil de ser compreendida na sua totalidade. Compartilham dessa concepção Bornholdt e Schuster (2002), Carrington, Scott e Wasserman (2005) e Nooy e Mrvar, Batagelj (2005). Nesse caso, é necessário remover *links* cuja ligação com a comunidade é demasiado fraca ou demasiado forte.

Tal metodologia oferece ao usuário a oportunidade de construir a representação de seu interesse e de centrar sua análise sobre determinados aspectos do gráfico, a fim de destacar as características que deseja de uma rede social.

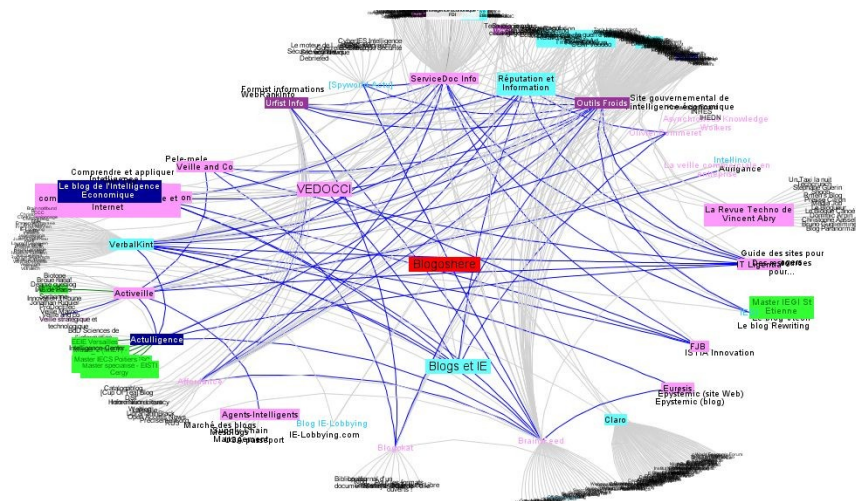
Sobre as características da interatividade, a representação plana em duas dimensões (2D), mesmo com os pontos bem posicionados, é limitada. A estrutura rígida da representação 2D nem sempre permite identificar com facilidade outras estruturas secundárias da comunidade. Em muitos casos, é essencial aumentar ou diminuir o número de pontos para compreender melhor a estrutura da rede.

Os hipergrafos<sup>5</sup>, por sua vez, possibilitam atingir este objetivo sem a necessidade de representação em 3D. Eles possuem, no entanto, alguns inconvenientes. Pelo lado positivo, o algoritmo que possibilita o desenvolvimento do *software* existe tanto em domínio público como proprietário. Pelo lado negativo, todos os pontos são interligados de maneira hierárquica, o que dificulta a visualização de sub-redes.

A observação da Figura 2 permite constatar que, em termos de visualização, a representação por hipergrafo é melhor do que a representação em duas dimensões.

---

<sup>5</sup> *Teoria dos grafos: área da matemática que estuda as relações entre os objetos de um determinado conjunto. Um hipergrafo é uma generalização de um grafo que pode ser utilizado para representar a web. Tipicamente, um grafo é representado como um conjunto de pontos, os chamados vértices ligados por retas, chamadas arestas.*



**Figura 2:** Hipergrafo representando as comunidades de IE  
**Fonte:** (QUONIAM; BOUTET, 2008)

### 3.3 A representação multidimensional

Para aprofundar a análise e interpretação de dados de uma representação gráfica, é essencial a visualização em três dimensões. A tecnologia utilizada deve permitir a interatividade e o posicionamento do ponto central de maneira customizada, de acordo com a necessidade da análise e com possibilidade de manipulação de cor, forma e deslocamentos diversos.

Se um gráfico em 3D puder satisfazer todos estes critérios, então é possível avançar rapidamente para a visualização com navegação hipertextual na Web ou mesmo com modificação do aspecto da representação por meio da interatividade. Porém, soluções de *software* (como o Javaview, utilizado nesta pesquisa) para customizar a representação e para possibilitar o seu posicionamento em 3D são raras, assim como poucas soluções aceitam uma grande quantidade de dados coletados automaticamente para tratamento imediato, como o SoSciBot e o Pajek, também utilizados neste trabalho.

Em ambientes interativos em três dimensões, o usuário participa da ação, pois a representação deixou de ser estática e passou a ser dinâmica. É possível ao usuário construir o seu próprio mapa, em vez de interpretar mapas previamente definidos. Pode-se observar um aspecto da comunidade estudada ou destacar certas tendências ou aspectos da estrutura atendendo perspectivas individuais.



#### 4 INTELIGÊNCIA ECONÔMICA NA FRANÇA

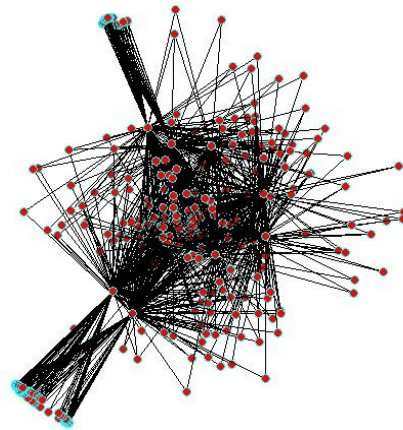
A Representação Cartográfica Interativa Tridimensional *On-line*, com as diversas possibilidades de *softwares* disponíveis, conforme será detalhado à frente, permitiu estudar a comunidade de IE atuante na França. São muitas as contribuições desta abordagem, sempre relacionadas com a interpretação e expectativa do usuário, que pode analisar uma construção visual, dando-lhe um significado social.

A rede gerada pelos *links* a partir da cartografia em três dimensões pode ser considerada como elemento de análise de uma rede social. Pode-se concluir que, além de garantir a existência de uma comunidade (o que já era possível com a representação em duas dimensões), acrescenta-se a possibilidade de identificar líderes, agentes de desenvolvimento, grandes temas, principais documentos, etc. Por exemplo, a representação da intensidade ou fraqueza dessas ligações pode ser um indicador de liderança dentro da comunidade, e situações de ligações homogêneas ou heterogêneas, atomísticas ou de quase monopólio, são igualmente indicadores importantes na análise da estrutura da rede social.

Por outro lado, também é possível adicionar uma nova dimensão, a temporal, considerando a forma como a comunidade evolui em termos de centros de interesse, temas, entre outros. De fato, é possível identificar diferentes formas de abordar questões variadas na comunidade, manipulando o objeto de investigação e mantendo itens específicos que podem ser agregados.

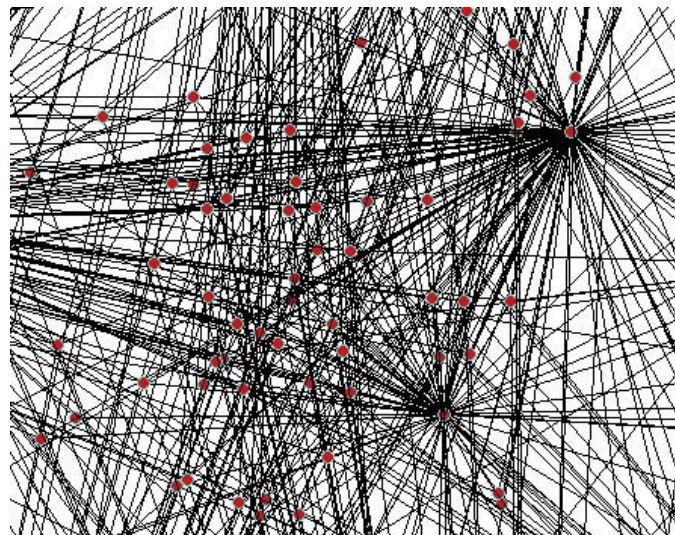
Dados sobre a análise das comunidades de Inteligência Econômica atuantes na França têm sido coletados automaticamente pelo *software* SocSciBot em diversos ambientes de pesquisa. O *corpus* de trabalho gerou 5.924 páginas interligadas. Para garantir uma boa representação dos dados, fez-se uma redução automática nos picos de dados. O posicionamento em 3D foi realizado pelo *software* Pajek, e para a publicação utilizou-se o Applet JavaViewer.

A visualização dinâmica dos dados e a interpretação devem ser feitas individualmente, pois dependem do olhar e das expectativas do usuário. Ao analisar o gráfico da Figura 3, a primeira imagem da representação em três dimensões interativa, apesar de poder parecer confusa, evidencia claramente a existência de informações riquíssimas que podem ser detalhadas e conhecidas pormenorizadamente a partir da possibilidade de interação. Pode-se ampliar e evidenciar alguns aspectos específicos dos nós, ou *links*, revelando subcomunidades, intensidade entre os vínculos, etc.



**Figura 3:** Representação em três dimensões interativa das comunidades de IE atuantes na França: visão geral  
**Fonte:** Os autores

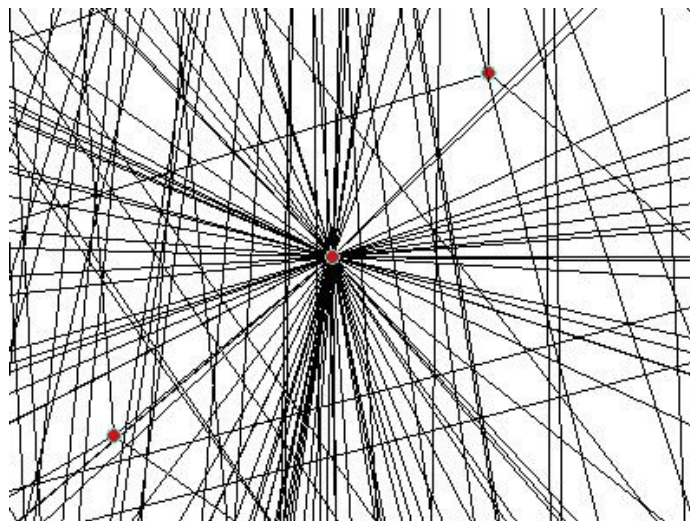
Diferentes funções permitem navegar na representação cartográfica, como, por exemplo, ampliar regiões específicas e analisar a criação de sub-redes entre diferentes atores. A função *zoom* permite aproximar e identificar uma constituição mais ou menos intensa entre os nós, o que pode refletir a relação entre os atores sociais, os interesses principais, o pensamento dominante, etc.



**Figura 4:** Representação em Três Dimensões Interativa da blogosfera de IE na França: Visão pormenorizada  
**Fonte:** Os autores

Também é possível aumentar o *zoom* em um nó, como na Figura 5, o que enfatiza as ligações entre um ator e outros atores da comunidade, concluindo que esse ator tenha um relativo domínio nessa rede social. Cabe destacar que, além das imagens, os *softwares* de análise de comunidades geram tabelas com as medidas de análise para avaliar elementos

significativos, como centralidade, densidade, conexão, centralidade de intermediação, entre outros.



**Figura 5:** Representação em Três Dimensões Interativa da blogosfera de IE na França: Visão Ampliada  
**Fonte:** Os autores

## 5 LIMITES DO MAPEAMENTO DINÂMICO

### 5.1 Integração e interoperabilidade das soluções: limitações técnico-econômicas

Várias competências são necessárias ao programa que vai tratar adequadamente dos dados mapeados. O resultado mais imediato do ponto de vista econômico é o alto custo do produto final. Precisa-se considerar que a rentabilidade desse investimento é arriscada, já que o número de clientes para essas aplicações é relativamente reduzido, o que pode tornar o preço final do *software* proibitivo no mercado. Vale pensar, então, que, em vez de integrar toda a cadeia de necessidade da representação interativa 3D em um único produto, seja possível uma sinergia de produtos, cada um com sua especificidade, e, nesse caso, a interoperabilidade entre eles é um pré-requisito para o sucesso.

## 6 CONCLUSÃO

A pesquisa demonstra que a Representação Cartográfica Interativa *On-line* em Três Dimensões permite identificar e analisar a existência e o funcionamento de uma comunidade. Esse método tem a vantagem adicional de possibilitar ao usuário das informações interatividade com a representação, e, assim, contribuir para a interpretação e análise dos dados a partir do seu próprio ponto de vista sobre inúmeras reconfigurações do mapa original. De fato, a grande conquista da cartografia dinâmica é possibilitar a interatividade, assim como preconiza a Web 2.0. Sobre os mapas interativos, pode-se concluir que a representação da informação em duas dimensões não evolui para a representação da informação em três dimensões, cujos avanços não são tão significativos se comparados com a representação em hipergrafos. As aplicações para obtenção de conhecimento a partir da Representação Cartográfica Interativa *On-line* em Três Dimensões são infinitas, destacando, no campo da Ciência da Informação, o monitoramento e análise ambiental de informações em tempo real.

## REFERÊNCIAS

- CARAYON, B. **Intelligence économique, compétitivité et cohésion sociale**. Ministère de l'intérieur, Rapports officiels: Paris, 2003.
- BOND D. T. G.; FOX, C. M. **Applying the rasch model**. Toledo: University of Toledo, 2007.
- BORNHOLDT, D. S.; SCHUSTER, H. G. **Handbook of graphs and networks**. Berlin: Wiley, 2002.
- BRODY, R. Issues in defining Competitive Intelligence: an exploration. **Journal of Competitive Intelligence and Management**, v. 4, n. 3, 2008. Disponível em <[http://scip.cms-plus.com/files/JCIM/02.%20JCIM%204.3%20Brody%20\(WEB\).pdf](http://scip.cms-plus.com/files/JCIM/02.%20JCIM%204.3%20Brody%20(WEB).pdf)>. Acesso em 31 jan 2009
- CARRINGTON, D. P. J.; SCOTT, J.; WASSERMAN, S. **Models and methods in social network analysis**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- GOUVEIA, P. F. **Cartografia e mapeamento dinâmico**. Portugal: Centro de estudos de Comunicação e Linguagens, 2005. Disponível em <[http://www.cecl.com.pt/redes/publicacoes\\_online.htm](http://www.cecl.com.pt/redes/publicacoes_online.htm)>. Acesso em 11 jul 2011
- JORGE, C.; QUONIAM, L.; PAULUCI, R. **Networks of the economic intelligence in France: mapping and visualisation of knowledge**, 2008. Disponível em <<http://issi2007.cindoc.csic.es/>>. Acesso em 1 mar 2009.

JUILLET A. **Le référentiel de formation en Intelligence économique**, 2004. Disponível em <[http://www.acrie.fr/dl/Referentiel\\_formation\\_IE\\_commission\\_juillet.pdf](http://www.acrie.fr/dl/Referentiel_formation_IE_commission_juillet.pdf)>. Acesso 1 mar 2009.

LEMOS, A. **Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Sulina: Porto Alegre, 2002.

MARTRE, H.; CLERC, P.; HARBULOT, C. **Intelligence économique et stratégie des entreprises**. Travaux du groupe preside par Henri Martre du Commissariat général du plan: Paris, 1994.

NOOY, D. W. D.; MRVAR, A.; BATAGELJ, V. **Exploratory social network analysis with Pajek**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

O'REILLY, T. **What Is Web 2.0: design patterns and business models for the next generation of software**. Disponível em <<http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>>. Acesso: 24 jun 2009.

PASSINI, E. Y. **Alfabetização cartográfica e o livro didático: uma análise crítica**. Belo Horizonte: Lê, 1994

QUONIAM, L. BOUTET C. Web 2.0: la révolution connectique. **Document Numérique**, v. 11, n. 1-2, p. 133-143, 2008.

RIZZI, P. **Visualização cartográfica aplicada ao turismo: uma proposta metodológica**. Universidade Federal de Minas Gerais: Belo Horizonte, s/d. Disponível em <[http://www.cartografia.org.br/xxi\\_cbc/284-c60.pdf](http://www.cartografia.org.br/xxi_cbc/284-c60.pdf)> Acesso em 11 jul 2011

SMITH, D. P. R.; CHAFFEY, D. **Emarketing excellence**. Londres: Butterworth-Heinemann, 2005.