

**NÃO REALIZE NENHUMA ALTERAÇÃO  
NESTA PÁGINA DO TEMPLATE**

Esta revista é (e sempre foi) eletrônica para ajudar a proteger o meio ambiente.



# VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO DE OPINIÕES ONLINE SOBRE RESTAURANTES: USO DE TÉCNICAS ORIENTADAS À VISUALIZAÇÃO DE GRAFOS

**Elizabeth Simão Carvalho**

Depto. de Ciências e Tecnologia (DCeT) – Universidade Aberta (UAb)  
ecarvalho@uab.pt

**Marcílio Silveira Chaves**

Mestrado Profissional em Administração – Gestão de Projetos – Universidade Nove de Julho (UNINOVE)  
mschaves@uninove.br

**Nélia Sacramento**

Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG) – Universidade de Lisboa (UL)  
neliasacramento@gmail.com

## ABSTRACT

*The scientific interest in the analysis of online reviews available on the Web 2.0 is growing. The results are usually massive and made available in tabular or textual format. As a result, the readability of information is reduced and consequently the human-machine interaction is compromised. Moreover, the area of Information Visualization (VI) can be a valuable help to remedy this deficiency, but has been little explored in this context. This article introduces a novel application of techniques of graph-oriented visualization from the data analysis of online reviews about restaurants. Special emphasis is given to the visual mapping of the main aspects mentioned (e.g., the quality of food or service) as well as the type of attitude expressed in the opinion (e.g., appreciation or judgment). Views are designed to support the decision-making process of restaurateurs, customers and prospective customers.*

*Keywords: information visualization; graphs visualization; online reviews; restaurants management; decision making.*

## RESUMO

Existe atualmente um crescente interesse científico na análise de opiniões online disponíveis na Web 2.0. Os resultados são normalmente volumosos e disponibilizados em formato tabular ou textual. Em função disso, a legibilidade da informação é reduzida e consequentemente a interação homem-máquina fica comprometida. Por outro lado, a área de Visualização de Informação (VI) pode ser uma valiosa ajuda para colmatar essa deficiência, mas tem sido muito pouco explorada nesse âmbito. Este artigo introduz a aplicação inovadora de técnicas orientadas à visualização de grafos a dados provenientes da análise de opiniões online sobre restaurantes. Especial ênfase é dada ao mapeamento visual dos principais aspectos mencionados (por exemplo, a qualidade da comida ou o serviço prestado) bem como o tipo de atitude expresso na opinião (por exemplo, apreciação ou julgamento). As visualizações visam apoiar o processo de tomada de decisão tanto de gestores de restaurantes como de clientes e futuros clientes.

**PALAVRAS-CHAVE:** visualização de informação; visualização de grafos; opiniões online; gestão de restaurantes, tomada de decisão.

# 1 INTRODUÇÃO

A proliferação de opiniões *online* se estende por diversos domínios na *web*, incluindo opiniões sobre hotéis, máquinas fotográficas, carros e restaurantes. Essas opiniões estão distribuídas por vários locais na Web 2.0, como blogs, microblogs e redes sociais, entre outros.

Para monitorar os sentimentos expressos nessas opiniões, diversas aplicações têm sido desenvolvidas. Por exemplo, Tweetfeel (<http://www.tweetfeel.com>) e Twitrratr (<http://www.twitrratr.com>) são usadas para analisar sentimentos expressos em *tweets*, enquanto SentiStrength ([sentistrength.wlv.ac.uk](http://sentistrength.wlv.ac.uk)) processa textos curtos, independentemente da fonte de informação. Contudo, nenhuma das três aplicações possui qualquer visualização gráfica. O Sentiment140 (<http://www.sentiment140.com>) gera gráficos simples em formato de pizza e colunas restritos à polaridade positiva e negativa dos *tweets*. O *twitômetro* permite visualização de informação (VI) básica sobre opiniões escritas no Twitter no âmbito da política. Social Mention (<http://www.socialmention.com>) faz buscas na Web Social e parte da informação gerada nos resultados é representada com gráfico de barras. Já *The Stock Sonar*, é um serviço *web* usado para monitorar o mercado financeiro (FELDMAN, 2013) cuja VI está apoiada em gráficos de linhas e barras.

Apesar de essas e outras aplicações evidenciarem a necessidade atual de se monitorar a crescente quantidade de informação produzida na Web 2.0, elas também explicitam a carência de recursos disponíveis para representar graficamente o conteúdo produzido em formato de texto.

Por outro lado, autores como Gamon *et al.* (2005), Dörk *et al.* (2008), Wu *et al.* (2010), Sung *et al.* (2011), Hsu e Koduru (2012), Carvalho e Chaves (2013) e Mostafa (2013) têm feito esforços para representar visualmente os aspectos mencionados em opiniões *online*. Contudo, novamente esses esforços estão restritos apenas à representação de sentimentos positivos e negativos dos aspectos diretamente mencionados nos comentários *online*.

Considerando que esse conteúdo frequentemente é usado para a tomada de decisão (Chaves, Gomes & Pedron, 2012), torna-se necessário mapeá-lo de forma gráfica para facilitar essa tarefa tanto a gestores quanto a clientes e potenciais futuros clientes. Esses usuários pretendem cada vez mais obter informação resumida e de fácil compreensão.

Além disso os gestores de empresas também estão interessados em aspectos específicos do seu negócio bem como as atitudes, recomendações ou reclamações expressas pelos seus clientes, e não só em um sentimento positivo ou negativo. Um gestor de restaurante, por exemplo, pode estar interessado em saber o tipo de atitude dos seus clientes em relação à qualidade da comida, ao atendimento ou ao ambiente do restaurante. Ele pode também querer visualizar as opiniões que mencionem algum tipo de recomendação do seu estabelecimento comercial, bem como aquelas opiniões em que sejam mencionadas reclamações ou sugestões de melhoria.

Este artigo propõe a aplicação de técnicas orientadas à visualização de grafos para a representação visual de informação detalhada em opiniões *online*, especificamente na área dos restaurantes. As visualizações propostas visam nomeadamente a dar suporte a respostas das seguintes questões (entre outras):

1. Quais são as preferências gastronômicas dos clientes segundo a sua nacionalidade/origem?
2. Quais são os sentimentos predominantes nas opiniões sobre os restaurantes por parte dos clientes, segundo a sua nacionalidade/origem?
3. Quais são as atitudes predominantes dos clientes em relação aos diversos aspectos (ambiente, atendimento etc.) que o restaurante oferece segundo a sua nacionalidade/origem?
4. Quais são os restaurantes que receberam opiniões mais e menos favoráveis?
5. Quais são os aspectos mencionados de forma positiva ou negativa no restaurante?

Este trabalho está no âmbito de um projeto de pesquisa sobre Gestão de Tecnologias de Informação 2.0, cujo objetivo é compreender como é feita a gestão, o uso, as dificuldades de adoção e os reais benefícios que as tecnologias de informação 2.0 estão trazendo para as empresas. Para facilitar o trabalho da gestão, são propostas novas formas de VI de opiniões *online*.

Este artigo está estruturado como segue: a seção 2 apresenta os trabalhos relacionados sobre visualização de informação. A seção 3 descreve os dados presentes nos gráficos e a metodologia utilizada para recolhê-los. A seção 4 introduz as técnicas de VI usadas para gerar a representação visual dos dados bem como os gráficos propostos. A seção 5 conclui o artigo, mencionando as limitações e os trabalhos futuros.

## 2 TRABALHOS RELACIONADOS

Gamon *et al.* (2005) desenvolveram um sistema chamado Pulse, que contém uma interface de usuário baseada na técnica Treemap para representar aspectos de frases em opiniões *online*. O protótipo do sistema Pulse filtra os tópicos e a orientação de sentimento juntamente com a opinião dos clientes.

Wu *et al.* (2010) desenvolveram o OpinionSeer, um sistema de visualização interativo que permite analisar visualmente um grande volume de avaliações *online*. Esse sistema foi implementado usando avaliações sobre hotéis. O sistema foi construído com uma nova técnica de prospecção de opiniões centrada em visualização que considera a incerteza para uma modelagem e análise fideis às opiniões dos clientes. Uma nova representação visual foi desenvolvida para transmitir as opiniões dos clientes aumentando gráficos de dispersão e visualização radial.

Dörk *et al.* (2008) exploraram a visualização de informação de dados na Web por meio do desenvolvimento de visualizações interativas que oferecem funcionalidades para consulta e atualização do controle visual com base na informação obtida sobre os dados recuperados pela consulta atual. O conjunto de *widgets* desenvolvido por eles é denominado VisGets. Os *widgets* são totalmente baseados em técnicas de VI e combinam as representações visuais dos dados que estão em análise com os recursos recuperados da Web.

Hsu e Koduru (2012) propõem a utilização de mapas temáticos, para visualizar dados relacionados com opiniões e análise de sentimentos sobre doenças e saúde na Web. Segundo eles, a visualização nesses mapas ajuda a revelar padrões e tendências mundiais que podem não estar ainda perceptíveis e que, dessa forma, podem ser descobertos pelos usuários de forma interativa.

O grupo do Centro de Investigação Pardee (GOPAL, 2012) desenvolveu uma metodologia e software específicos para pontuar, analisar e visualizar a informação presente nas quase cem *newsletters* mensais *Searchlight*. As *newsletters* relatam tendências e sinais futuros relacionados com temas como a pobreza, política, economia, ciência, tecnologia e inovação em nível global. O projeto visou a analisar textualmente e visualizar as ideias e opiniões principais citadas nas *newsletters*. Foram utilizadas cinco técnicas para representar os resultados visualmente: *boxplots*, *treemaps*, diagramas *dashboard*, histogramas de sentimento e diagramas de diferenciação. A Figura 1 ilustra as visualizações utilizadas no relatório produzido.

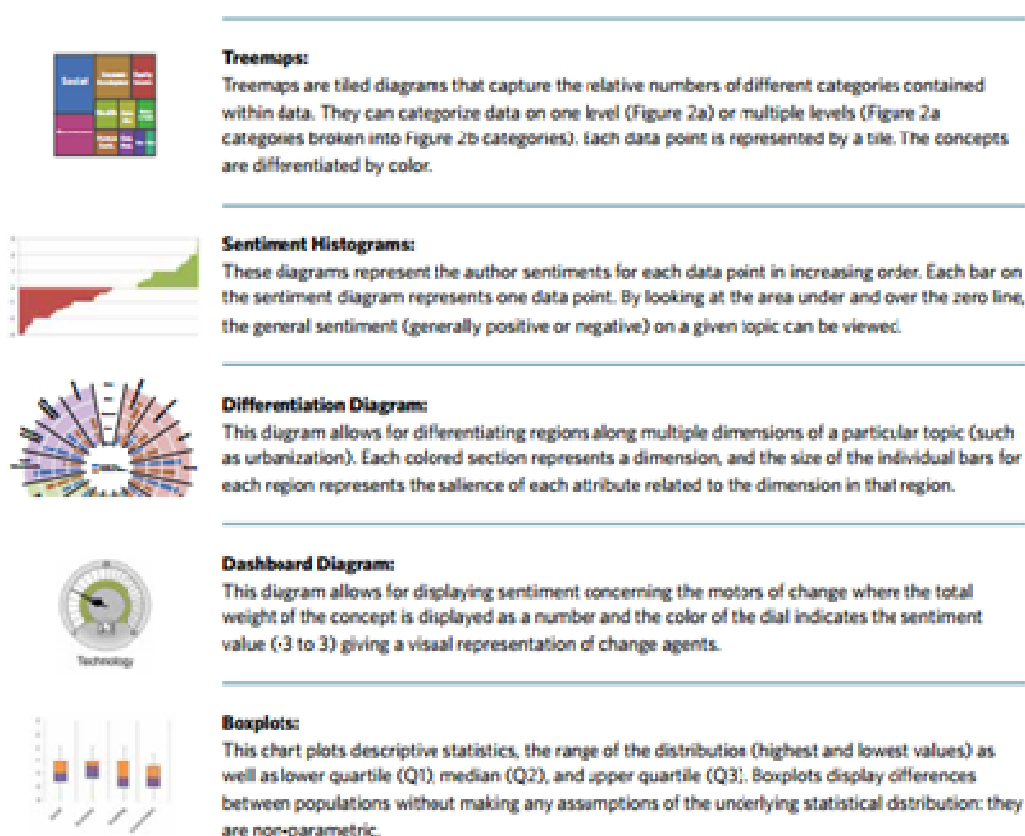
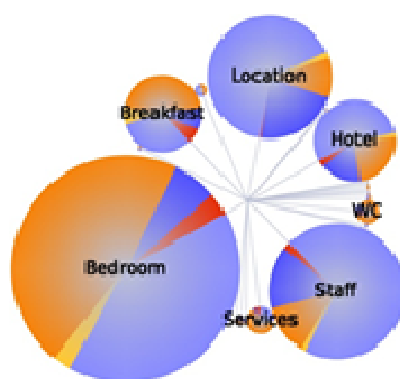


Figura 1 – Tipos de visualização utilizadas no relatório apresentado por Gopal

Fonte: Gopal (2012)

Carvalho e Chaves (2012) propuseram a utilização de técnicas visuais orientadas a grafos no mapeamento de 1500 revisões online de clientes de cinquenta hotéis de pequeno e médio porte. Com o auxílio das visualizações, eles pretendiam conhecer melhor o modelo visual dos potenciais utilizadores desse tipo de dados, além de conseguir obter relevantes inferências sobre a codificação visual mais apropriada para mapear os dados. O objetivo principal das visualizações geradas foi o de dar suporte a decisão dos gestores de hotéis. A Figura 2 ilustra uma das representações visuais produzidas.



A polaridade é representada pela cor: azul – positividade, vermelho – negatividade, laranja e amarelo – neutralidade e irrelevância.

O tamanho das esferas mapeia a quantidade de votos.

Figura 2 – Visualização *bubble tree* da força de polaridade

Fonte: Carvalho e Chaves (2012)

Sung *et al.* (2011) utilizaram mapas para visualizar os prós e contras dos comentários *online* dos clientes de hotéis. Eles também propuseram algumas técnicas para a extração automática de características e respectiva visualização das reações dos clientes. As representações gráficas geradas tiveram como objetivo principal evidenciar as diferentes polaridades das opiniões sobre os variados aspectos oferecidos pelas acomodações hoteleiras.

Em resumo, apesar da VI estar sendo utilizada na visualização de dados obtidos da Web 2.0, ainda está longe a estabilização e abrangência de sua utilização. Muita da informação ainda é usualmente disponibilizada em formato de texto. As técnicas visuais orientadas a grafos tem sido aplicadas com sucesso em muitos casos, mas não existe ainda uma clara certeza da vantagem e garantia de sucesso na sua utilização efetivamente nesse contexto. Em relação à visualização das opiniões sobre restaurantes, a área de VI apresenta uma significativa escassez de trabalhos científicos. Por fim, pouca ou nenhuma aplicação deste grupo específico de técnicas de VI tem sido utilizada no tratamento de dados sobre opiniões de restaurantes na Web 2.0.

### 3 DADOS E METODOLOGIA

Os dados usados para alimentar as visualizações propostas neste trabalho são provenientes de seiscentos comentários compostos por 3331 frases contidas em avaliações *online*, em um total de 62 restaurantes na região do Algarve em Portugal (Chaves, Laurel, Sacramento & Pedron, 2014).

A metodologia para a coleta dos dados foi a seguinte:

- Primeira fase: foram analisados diversos *sites*, como o Opentable, Zagat, Epinions e Tripadvisor, com o objetivo de perceber as cidades que estes consideravam e o número de comentários que apresentavam, concluindo-se que apenas o Tripadvisor apresentava as cidades da região do Algarve e um número significativo de restaurantes para o estudo. Deste modo, os restaurantes indicados nesse *site* como os mais populares do Algarve (região de Lagos, Albufeira e Faro) foram incluídos na análise. Para esta seleção, foram considerados os seguintes critérios: i) análise de quinze comentários no máximo por restaurante, comentários com mais de cinquenta caracteres e escritos em português, espanhol, francês ou inglês; ii) os comentários selecionados para o estudo apresentam como intervalo

temporal o verão de 2012 (de 21 de junho a 21 de setembro de 2012); iii) seleção dos comentários relativos a qualquer tipo de cozinha, qualquer tipo de refeição e para todas as faixas de preços.

- Segunda fase: após a seleção dos restaurantes e dos comentários a considerar segundo os *rankings*, procedeu-se a uma análise dos seguintes parâmetros:

- aspecto: critério em consideração na avaliação do utilizador que expôs o seu comentário (exemplo: qualidade da comida, preço, ambiente, entre outros);
- qualificador: palavras que estão indiretamente relacionadas com o atributo e que, de certa forma, o caracterizam (exemplo: carne, barato, acolhedor, entre outros);
- polaridade: este parâmetro apresenta diversas categorias para classificar os atributos em estudo, como positiva, negativa, neutra ou irrelevante;
- atitude: o tipo de atitude é classificado em apreciação, julgamento e afeto, conforme definidos na Teoria de Avaliação proposta por Martin e White (2005);
- recomendação ou sugestão ou intenção (RSI): perceber qual a perspectiva do cliente por meio do seu comentário, se reflete ou não uma recomendação, uma sugestão ou uma intenção;
- polaridade RSI: classificação como positiva, negativa, neutra ou irrelevante sobre o parâmetro anterior;
- reclamação: compreender se se trata realmente de uma reclamação ou não.

- Terceira fase: utilizar ferramentas de visualização de informação para representar os dados analisados de uma forma minimamente intuitiva e resumida para suportar a tomada de decisão de gestores de restaurantes.

## 4 O DESIGN DA VISUALIZAÇÃO

Existem atualmente diversas taxonomias propostas para orientar a forma como as técnicas visuais devem ser combinadas e aplicadas na construção de uma determinada visualização. Bons exemplos são dados por Ellis & Dix (2007), Bertin (1973, 1981), Cleveland, William & McGill (1984), Card e Mackinlay (1997) ou ainda Brodlie (1993) e Duke *et al.* (2005). De uma forma geral, as técnicas devem ser escolhidas consoante as características dos dados e o objetivo e âmbito da visualização.

Outra parcela importante no processo de construção da visualização é a interação com o utilizador final. Uma visualização para conseguir ser mais eficiente exige um bom nível de interação com o usuário final (tarefas de exploração). Isto é especialmente importante quando o volume de dados é grande ou quando a complexidade da informação a ser visualmente representada é elevada.



Apesar da existência de várias taxonomias, a área de VI ainda carece de uma metodologia sólida que garanta resultados totalmente satisfatórios. Como a tarefa de visualizar é uma tarefa cognitiva, a construção da visualização (e consequente escolha de técnicas) está completamente assente nas linhas orientadoras que estudos da interação homem-máquina produzem ao longo do tempo. Daí que o processo de construção de uma visualização é totalmente interativo e iterativo, com aspecto ainda bastante empírico. Por exemplo, uma visualização de dados pode ser eficiente para um conjunto de usuários com um dado perfil, não obtendo o mesmo êxito se o perfil mudar drasticamente (faixa etária, grau de conhecimento de informática etc.).

Para a construção da visualização neste trabalho foram consideradas as taxonomias propostas e válidas atualmente para a área de VI. O resultado que é apresentado e discutido é a primeira versão a ser submetida e testada junto dos potenciais usuários. A seção 4.1 descreve as etapas e as principais considerações neste processo e a seção 4.2 apresenta a metodologia de avaliação que será adotada.

#### 4.1 A ESCOLHA DO *DESIGN*

Os dados originais coletados se apresentam segundo uma estrutura tabular. Eles contêm um conjunto variado de informações sobre a opinião do cliente: a nacionalidade do cliente, o *rating* atribuído, o nome e localização do restaurante, a data da opinião, além dos parâmetros referidos na seção 3. Como o conjunto de dados é multi-domínio, é possível uma diversificada combinação entre as dimensões existentes e extrapolação de relações entre estas. Como etapa inicial, executou-se a análise dos dados a esse nível, sendo escolhidas para visualização nesta primeira fase duas relações de interesse:

- Relação 1: idioma/nacionalidade do cliente, atributo, qualificador, polaridade e atitude (ver Figuras 3, 4, 5 e 6);
- Relação 2: atributo, polaridade, atitude, identificação do restaurante, *rating* e idioma (ver Figuras 7, 8 e 9).

A relação 1 foi escolhida visando a perceber melhor as preferências dos clientes segundo a sua nacionalidade. Portanto, por meio dela é possível se avaliar a eventual correlação existente entre a nacionalidade do cliente e o tipo de atributo que ele mais valoriza ou desvaloriza no restaurante (p. ex., variedade do menu, qualidade da comida ou atendimento) e a intensidade da sua opinião. A relação 2 objetiva avaliar em qual atributo o restaurante está mais bem ou mal cotado, correlacionando com a nacionalidade do cliente e o *rating* que lhe foi atribuído por este. Apesar de em ambos os casos, o objetivo ser o de comunicar a informação relevante para o cliente ou o gestor do restaurante, os gráficos desenvolvidos para a relação 1 deram maior enfoque às questões de 1 a 3, referidas na Introdução deste artigo. Os gráficos gerados para a relação 2 focaram mais nas questões 4 e 5.

A segunda etapa do processo de *design* envolveu a identificação das dimensões e medições a serem consideradas para visualização, bem como a classificação dos dados. A Tabela 1 sumariza os resultados desta etapa.

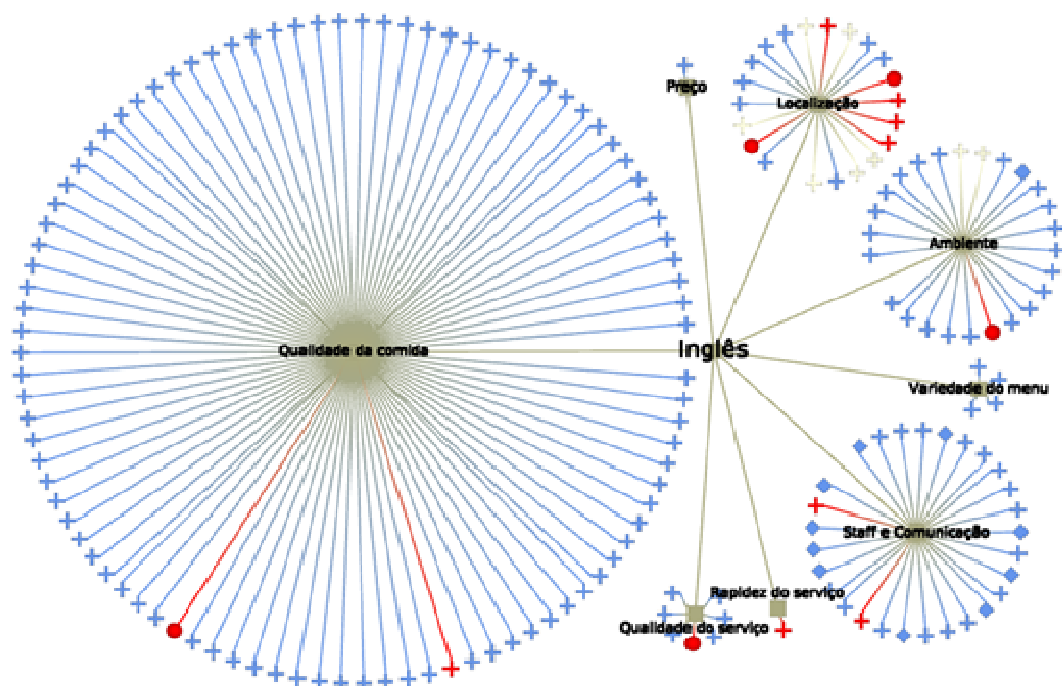
Com base nessa classificação e tendo em conta as taxonomias propostas para VI, foram identificadas as principais técnicas a serem utilizadas. Como a estrutura dos dados permite a criação de hierarquias, foram escolhidas técnicas orientadas a

grafos para explorar uma visualização mais avançada dos dados e tentar, com isso, oferecer ao usuário final uma perspectiva visual mais rica em termos de informação. Como nesta etapa as visualizações produzidas são para visualização em papel, os gráficos produzidos focaram em apenas pequenas parcelas do conjunto de dados. A utilização de técnicas de interação, tais como o *zooming*, seleção e filtragem interativa serão necessárias em uma etapa futura, de forma a permitir uma navegação abrangente e completa sobre todo o conjunto de dados. As técnicas orientadas a grafo utilizadas foram a *treemap*, a *cone tree*, a *tree radial*, a *force direct* (com o algoritmo de Fruchterman Reinghold) e a *bubble tree*. As imagens nas Figuras 3, 4, 5 e 6 ilustram alguns dos resultados obtidos com a utilização destas técnicas na relação 1.

Tabela 1 – Classificação dos dados utilizados na aplicação das técnicas orientadas à visualização de grafos.

Dado	Categoria	Tipo
Atributo	Dimensão	Nominal
Total por atributo	Medição	Quantitativo
Polaridade	Dimensão	Nominal e ordinal
Total por polaridade	Medição	Quantitativo
Atitude	Dimensão	Nominal e ordinal
ID do restaurante	Dimensão	Nominal
<i>Rating</i>	Dimensão	Nominal e ordinal
Total por <i>rating</i>	Medição	Quantitativo
Idioma	Dimensão	Nominal
Total por idioma	Medição	Quantitativo
Qualificador	Dimensão	Nominal

Fonte: elaborado pelos autores.



Obs.: a polaridade está codificada pela cor nos nodos: azul – positiva, vermelha – negativa e bege – irrelevante ou neutra; a atitude está representada pela forma dos nodos: diamante – afeto, esfera – julgamento e cruz – apreciação.

Figura 3 – *Bubble tree*

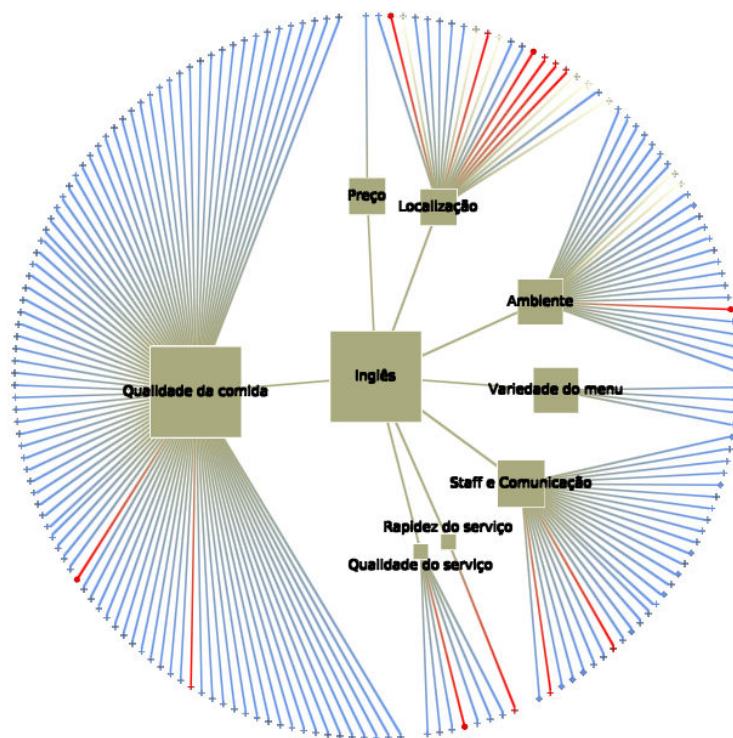
Fonte: elaborada pelos autores.



Obs.: o idioma, a polaridade e o atributo estão codificados pelo tamanho da área; a atitude está codificada através da cor: vermelho – afeto, laranja – apreciação e verde – julgamento.

Figura 4 – *Treemap*

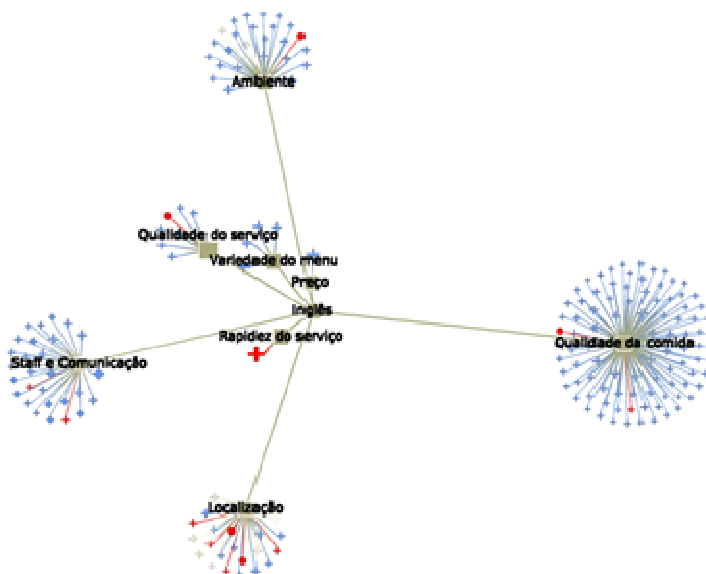
Fonte: elaborada pelos autores.



Obs.: a polaridade está codificada pela cor nos nodos: azul – positiva, vermelha – negativa e bege – irrelevante ou neutra; a atitude está representada pela forma dos nodos: diamante – afeto, esfera – julgamento e cruz – apreciação.

Figura 5 – Tree radial

Fonte: elaborada pelos autores.



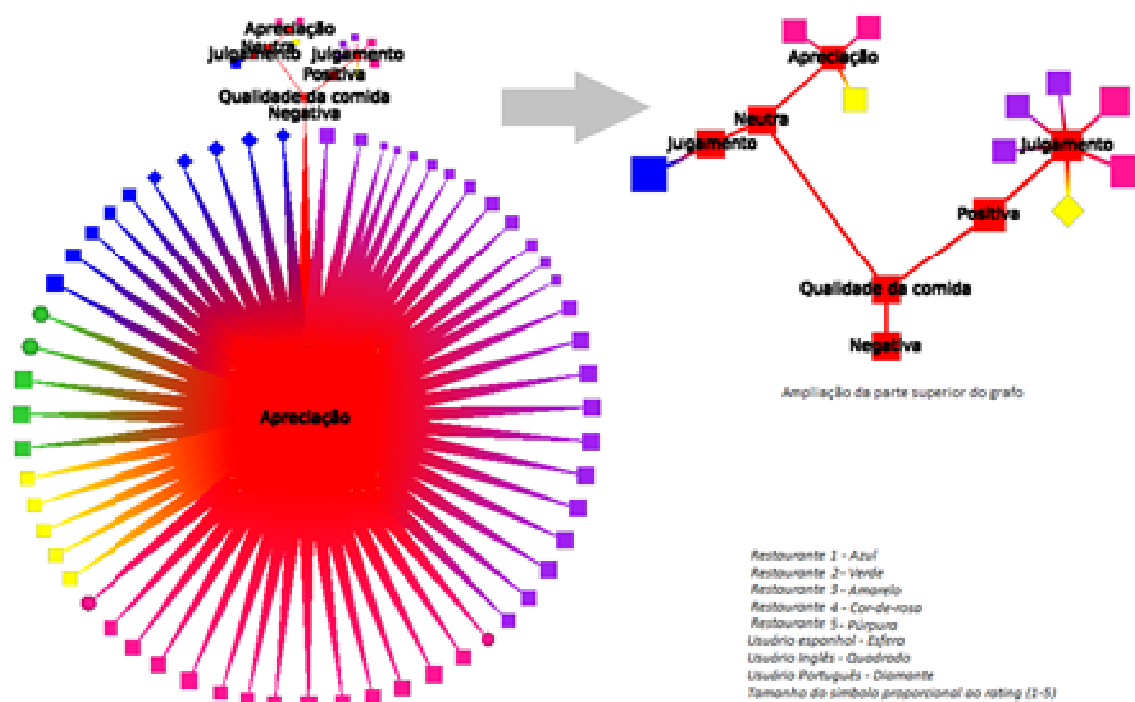
Obs.: a polaridade está codificada pela cor nos nodos: azul – positiva, vermelha – negativa e bege – irrelevante ou neutra; a atitude está representada pela forma dos nodos: diamante – afeto, esfera – julgamento e cruz – apreciação.

Figura 6 – Force Direct

Fonte: elaborada pelos autores.

No caso da relação 2, foi gerada uma visualização *cone tree* e outra *bubble tree* e considerados cinco restaurantes para efeitos ilustrativos. Nessa amostra não houve nenhum cliente de idioma francês. Para ambas as relações também foram gerados gráficos com visualizações mais triviais, de forma a permitir a comparação das diferenças entre as duas aproximações visuais. As Figuras 7, 8 e 9 ilustram os principais resultados obtidos.

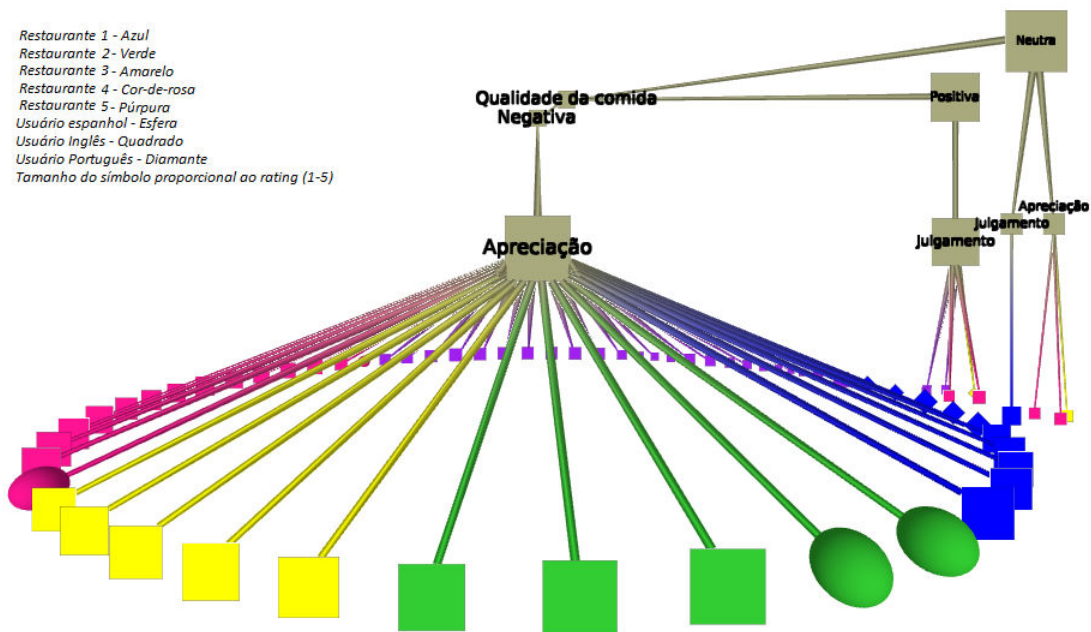
Para desenvolver esses gráficos, foram utilizadas ferramentas *off-the-shelf* de visualização: Tableau (<http://www.tableausoftware.com/products/desktop>), Tulip (<http://tulip.labri.fr/TulipDrupal/>) e Treemap (<http://www.cs.umd.edu/hcil/treemap/>). O Tableau é baseado em tecnologia desenvolvida pela Universidade de Stanford, e permite criar visualizações por meio de um simples *drag-and-drop* dos dados. O Tulip é um *framework* de VI dedicado à análise e visualização de dados relacionais. O Treemap permite aos usuários comparar nós e subárvores, mesmo em profundidades variáveis na árvore, ajudando a identificar padrões e exceções. Estas ferramentas oferecem soluções interessantes para o mapeamento visual permitindo um processamento rápido e flexível dos dados.



Obs.: ver legenda na imagem

Figura 7 – *Bubble tree*

Fonte: elaborada pelos autores.



Obs.: ver legenda na imagem

Figura 8 – Cone tree

Fonte: elaborada pelos autores.



Obs.: o tamanho da barra expressa a quantidade total de uma determinada atitude; a cor representa o tipo de atitude.

Figura 9 – Gráfico de barras

Fonte: elaborada pelos autores.

## 4.2 AVALIAÇÃO DO DESIGN

Recentemente, Lam *et al.* (2011) propuseram sete cenários orientadores para a construção e respectiva avaliação da VI. Os cenários foram obtidos a partir da revisão literária exaustiva de mais de oitocentas publicações na área de VI. Estes cenários são ilustrados com exemplos e descritos com base nos seus objetivos, os tipos de questões que devem ser formuladas e perseguidas em cada etapa do processo de construção de uma visualização de dados. Os cenários são compostos por diferentes conjuntos de linhas orientadoras.

Como o objetivo da avaliação da VI neste trabalho configura ainda a etapa inicial do processo, ou seja, é o de perceber melhor a forma de apreender a informação visual sobre dados de restauração pelos potenciais clientes e gestores de restaurantes, com ou sem a utilização de software, adotou-se o primeiro cenário proposto por Lam *et al.* (2011). O cenário EWP - *Evaluating Environments and Work Practices* é orientado para a identificação de requisitos formais de *design*, ou seja, a fase na qual o trabalho está atualmente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo procura preencher uma lacuna na área de VI para o setor dos restaurantes. Os gráficos propostos pretendem facilitar e agilizar a tomada de decisão por parte dos gestores de restaurantes, de seus clientes e futuros clientes. As representações visuais de opiniões *online* propostas podem ser usadas como complemento das aplicações citadas na introdução deste artigo.

A aplicação das técnicas de VI apresentadas nesta pesquisa pode ter impacto em diversos segmentos da sociedade. No caso do Turismo, os turistas são influenciados por opiniões *online* e se essas opiniões estiverem sumarizadas graficamente, a tomada de decisão pode ser facilitada. Já as câmaras municipais também podem monitorar a qualidade do serviço dos restaurantes no seu município. Finalmente, os gestores de restaurantes individuais ou cadeias de restaurantes serão beneficiários diretos das representações visuais propostas neste artigo, uma vez que elas permitem que eles identifiquem de forma simples e rápida, como os clientes percebem os serviços oferecidos, inclusive de forma comparativa com outros estabelecimentos.

Uma das limitações é o fato de ainda não ter ocorrido a validação dos gráficos junto aos gestores de restaurantes, tarefa que será executada na próxima fase do projeto sobre Gestão de Tecnologias de Informação 2.0. Outra limitação que pode ser referida, é a dificuldade de se basear em experiências anteriores para avançar com a pesquisa ora realizadas, devido à escassa literatura científica na área de VI focada na visualização de dados da Web 2.0 sobre a opinião de clientes de restaurantes. Isto dificulta a opção mais orientada do conjunto de técnicas a utilizar neste trabalho.

Como trabalho futuro, além do teste e avaliação das visualizações com grafos junto do potencial público-alvo, utilizando o segundo cenário proposto por Lam *et al.* (2011), *EWP: Evaluation questions*, também se pretende desenvolver soluções visuais para a visualização destes dados em dispositivos móveis. Nesse caso, dada a pequena dimensão do visor, a utilização de grafos poderá se tornar desaconselhável, uma vez que os grafos apresentam crescimento espacial razoável,



dependendo do volume dos dados, exigindo um espaço visual com elevado grau de flexibilidade.

## REFERÊNCIAS

BERTIN, J. *Graphics and graphic information processing*. Walter de Gruyter & Co . 279 pages, 1981.

BERTIN, Jacques; MARC, Barbut. *Sémiologie graphique*. Mouton; Paris: Gauthier-Villars, 1973.

BRODLIE, K. A classification scheme for scientific visualization. *Animation and scientific visualization*. Eds. R. A. Earnshaw e D. Watson, Academic Press, p. 125-140, 1993.

CARD, S. K.; MACKINLAY, J. The structure of the information visualization design space. In: *Information Visualization, 1997*. Proceedings, IEEE Symposium on (p. 92-99). IEEE, Outubro, 1997.

CARVALHO, E.; CHAVES, M. S. Detecting end-user's Visual Model to Build a Visualization Tool Based on Online Reviews. *Parsons Journal for Information Mapping (PJIM)*, 5(4) p. 1-11, New York, NY, 2013.

CHAVES, M. S.; GOMES, R.; PEDRON, C. Decision making based on Web 2.0 data: the small and medium hotel management. *Proceedings of the 20th European Conference on Information Systems*, Barcelona, Espanha, 10-13 Junho, 2012.

CHAVES, M. S.; LAUREL, A.; SACRAMENTO, N.; PEDRON, C. Fine-Grained Analysis of Aspects, Sentiments and Types of Attitudes in Restaurant Reviews. *Tourism & Management Studies* 10(1), 65-71, 2014.

CLEVELAND, W. S.; MCGILL, R. Graphical perception: theory, experimentation, and application to the development of graphical methods. *Journal of the American Statistical Association*, v. 79, n. 387, p. 531-554, 1984.

DÖRK, M.; CARPENDALE, S.; COLLINS, C.; WILLIAMSON, C. Visgets: Coordinated visualizations for web-based information exploration and discovery. *Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on*, v. 14, n. 6, p. 1205-1212, 2008.

DUKE, D. J., BRODLIE, K. W., DUCE, D. A., & Herman, I. Do you see what I mean?[Data visualization]. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 25(3), 6-9, 2005.

ELLIS, G.; DIX, A. A taxonomy of clutter reduction for information visualisation. *Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on*, v. 13, n. 6, p. 1216-1223, 2007.

FELDMAN, R. Techniques and applications for sentiment analysis. *Communications of the ACM*, v. 56, n. 4, p. 82-89, 2013.

GAMON, M.; AUE, A.; CORSTON-OLIVER, S.; RINGGER E. Pulse: mining customer opinions from free text. In: *Proceedings of the International Symposium on Intelligent Data Analysis IDA*, Nr. 3646, p. 121-132, 2005.



GOPAL, Sucharita. Global synthesis of Searchlight reports using knowledge discovery and visualization. *foresight*, v. 14, n. 6, p. 468-488, 2012.

HSU, W. H.; KODURU, P. Opinion mapping: information visualization approaches for comparative sentiment analysis. *CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org)*, 2012.

LAM, H.; BERTINI, E.; ISENBERG, P.; PLAISANT, C.; CARPENDALE, S. Seven guiding scenarios for information visualization evaluation. *In Proceedings of the International Conference on Financial Management and Economics*. Hong Kong. v. 11, p. 150-154, ISBN 978-981-08-9084-1, 2011.

MARTIN, J.; WHITE, P. *The language of evaluation: appraisal in English*. Palgrave Macmillan, 2005.

MOSTAFA, Mohamed M. An emotional polarity analysis of consumers' airline service tweets. *Social Network Analysis and Mining*, v. 3, n. 3, p. 635-649, 2013.

SUNG, R.; CHIU, C.; HSIEH, P.; CHOU, H. The analysis of hotel customer generated contents in weblogs. *International Proceedings of Economics Development and Research*, 2011.

WU, Y.; WEI, F.; LIU, S.; AU, N.; CUI, W.; ZHOU, H.; QU, H. OpinionSeer: interactive visualization of hotel customer feedback. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, n. 6, p. 1109-1118, Nov-Dez, 2010.