

SERVIÇO DE MAPEAMENTO ONLINE PARA PRIMEIROS RESPONSÁVEIS DE SERVIÇO DE INCÊNDIO USANDO A API DO GOOGLE MAPS

Shunfu Hu (shu@siue.edu)
Departamento de Geografia
Southern Illinois University Edwardsville
Edwardsville, IL 62026

1. INTRODUÇÃO

Recentemente tem havido muito interesse em utilizar o Google Maps para implementar serviços de mapeamento (Johnston e Jensen, 2009; Peng e Wu, 2010; Roth e Ross, 2009; Chow, 2008; Pan et al, 2010; Peterson, 2012, Hu, 2012). Isso porque o lançamento do Google Maps em 2005 revolucionou os aplicativos de serviços de mapeamento online na Internet. Baseado em AJAX (Asynchronous JavaScript and XML), o Google Maps apresenta uma abordagem inovadora que mantém uma conexão constante entre servidor e cliente, o que resulta em um tempo de resposta rápido (Peterson, 2008). Além disso, o Google também fornece aos programadores acesso gratuito ao seu código na forma de uma interface de programação de aplicativo (API). A API contém bibliotecas funcionais (ou seja, rotinas e funções) que podem ser chamadas por um programador usando JavaScript ou linguagem de script semelhante (Udell, 2009). A versão 3 do Google Maps oferece suporte a aplicativos de navegador de desktop tradicionais, bem como a dispositivos móveis, como Apple iPad e iPhone. Ele também suporta todos os navegadores da web atuais. Esses recursos tornam a API JavaScript do Google Maps a API de mapas mais usada para mapeamento on-line (Peterson, 2012). Existem algumas outras APIs do Google Maps, como o Yahoo! API Maps, API Microsoft Bing Maps e API ESRI ArcGIS para JavaScript disponíveis para o desenvolvimento de mapeamento online (Hu, 2012).

O serviço de emergência de incêndio existente para um município depende de GIS (Sistema de Informação Geográfica) móvel, que requer aplicativos de mapeamento do lado do servidor e rede de dados sem fio e, na maior parte, requer a cooperação entre o corpo de bombeiros, a divisão GIS (fornecendo eixos de ruas, dados de parcelas e roteamento, etc) e Call Center 911 (Luccio, 2010). Esse serviço de emergência contra incêndio ainda é o mais popular e confiável, mas sem dúvida é muito caro. Os bombeiros profissionais dos municípios utilizam viaturas equipadas com terminais móveis de dados (MDT) nos quais podem aceder à Internet. Portanto, é um passo lógico usar o Google Maps para fornecer serviços de mapeamento online em resposta a emergências de incêndio. O objetivo deste artigo é demonstrar o desenvolvimento de uma solução alternativa para fornecer serviço de emergência de incêndio de baixo custo usando a API do Google Maps. Um estudo de caso para a cidade de Wood River, Illinois é demonstrado.

2. METODOLOGIA

2.1. CONJUNTO DE DADOS

Como o uso do Google Maps é gratuito, o único conjunto de dados que precisa ser coletado é a localização dos hidrantes, pois eles não fazem parte do Google Maps. O conjunto de dados do hidrante foi fornecido pelo Corpo de Bombeiros de Wood River, Illinois. Os dados originais estavam no ArcView shapefile do Instituto de Pesquisa de Sistemas Ambientais (ESRI)

formato com a referência espacial da zona oeste do State Plane Coordinate System, Datum norte-americano de 1983 e pés. A tabela de atributos contém os seguintes campos: hydrant_id (por exemplo, H 15-SW-001), município (por exemplo, Wood River), localização (por exemplo, Hillview, Bottom of Hill), marca (por exemplo, Mueller), ano (por exemplo, 1974), data do teste (por exemplo, 20/05/2011) e capacidade de fluxo (por exemplo, 750 galões por minuto). O shapefile foi inicialmente projetado para WGS 1984 Web Mercator (Auxiliary Sphere), que é uma referência espacial necessária para uso com o Google Maps ou qualquer outro mapa na Internet. O shapefile projetado foi então convertido em formato de arquivo XML para uso no desenvolvimento do serviço de mapa online. Para obter informações sobre a ferramenta para converter ArcView shapefile em XML, consulte https://www.e-education.psu.edu/geog863/l4_p3.html.

2.2. PRÉ-PROCESSAMENTO DE DADOS

O arquivo XML convertido dos dados do hidrante pode ser editado/atualizado no Notepad++. Abaixo está um exemplo do arquivo XML (por exemplo, hydrants.xml) que contém as informações de um hidrante com um ID de H-15-SW-001. Para cada hidrante, todas as informações relevantes são colocadas em um par de tags <pt> e </pt>. Existem mais de 450 pares dessas tags no arquivo XML do hidrante.

```
<hydrants>
  <pt hydrant_id="H-15-SW-001" município="Wood River" location="Hillview,
Bottom of Hill" make="Mueller" year="1974" test_date="/5/202011" gpm="747.126213" color="2"
x="-90.09211" y="38.87953" </pt> </hydrants >
```

Em seguida, com o código JavaScript, um programador pode carregar o arquivo xml no Google Maps para exibição por meio da chamada de jQuery. jQuery é uma biblioteca JavaScript para scripts HTML e é um software de código aberto projetado para criar páginas web dinâmicas (jQuery, 2011). Para usar o jQuery, o programador deve anexar o arquivo JavaScript jQuery externo (por exemplo, jquery.js) a uma página XHTML da seguinte forma:

```
<script type="text/javascript"
src="http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.5.2/jquery.js"></script>
```

Onde src vincula à rede de distribuição de conteúdo (CDN) do Google para carregar o arquivo principal jQuery. Em seguida, foi utilizada a função jQuery.get para carregar o arquivo XML (por exemplo hydrants.xml) na inicialização do Google Maps (ou seja, *função initialize()*) e jQuery(data).find("pt") para recuperar as informações para cada hidrante (observe as tags <pt> e </pt> mencionadas acima). Uma variável, xmldoc, foi declarada para reter todas as informações de atributo (por exemplo, ID, endereço, marca, ano, etc.) para cada hidrante. Uma variável, latlng, foi declarada para reter apenas as informações de localização (ou seja, latitude (y) e longitude (x)). Uma variável, ID, foi declarada para reter apenas a informação do ID de cada hidrante. Algumas outras variáveis foram declaradas para reter as informações para o restante dos atributos, conforme abaixo:

```
jQuery.get("hidrantes.xml", {}, function(data)
{ jQuery(data).find("pt").each(function() { var xmldoc =
jQuery(this);

var latlng = new google.maps.LatLng(parseFloat(xmldoc.attr("y")),
parseFloat(xmldoc.attr("x"))); var ID = xmldoc.attr("hidrant_id"); var
endereço = xmldoc.attr("local");
```

```

var cidade = xmldoc.attr("município"); var zip =
xmldoc.attr("zipcode"); var Cindex =
xmldoc.attr("cor"); var make = xmldoc.attr("make");
var ano = xmldoc.attr("ano"); var gpm =
xmldoc.attr("gpm"); var LastInspectionYear=
xmldoc.attr("test_date");

```

```

}); });

```

2.3. EXIBIÇÃO DOS HIDRANTES USANDO A API JAVASCRIPT DO GOOGLE MAPS

A API do Google Maps pode ser facilmente vinculada à página da Web com apenas um único elemento XHTML, conforme abaixo:

```

<script type="text/javascript" src="http://maps.google.com/maps/api/js?sensor=false"> </script>

```

Como você pode ver, esta é uma diretiva XHTML padrão para incluir um JavaScript externo arquivo, servido por maps.google.com. Este elemento é adicionado à seção de cabeçalho da página. A próxima etapa importante é inicializar a API do Google Maps e carregar o mapa na página da seguinte maneira.

```

function initialize() { // Define
a janela de visualização inicial do mapa, com base nas coordenadas centrais e no nível de zoom
var myLatLng = new google.maps.LatLng(38.86049, -90.07942); var myOptions = { zoom: 4, center:
myLatLng, mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP } // inicializa o objeto de mapa principal
var map = new google.maps.Map(document.getElementById("map_canvas"),
myOptions) ;

// adiciona marcadores ao mapa e observa a variável latlng declarada em jQuery var marker =
new google.maps.Marker(latlng); }

```

2.4. DESENVOLVIMENTO DE FUNÇÕES DE PESQUISA E FILTRAGEM

É necessário para este projeto fornecer ao usuário uma função de pesquisa, como Localizar Hidrantes por localização para que os socorristas do serviço de bombeiros possam ter a opção de ver os hidrantes em torno desse local. Além disso, a função de busca precisa ser acompanhada pela filtragem do tipo de hidrante, função chamada Filtrar por Tipo. A função Encontrar hidrantes por localização foi realizada usando o processo de geocodificação da API do Google Maps, que converte um endereço fornecido pelo usuário (por exemplo, "501 E Edwardsville Road, Wood River, IL") em coordenadas geográficas (por exemplo, latitude 38,8685546 e longitude -90.0884099), que o programador pode usar para colocar um marcador ou posicionar o mapa. A API do Google Maps fornece uma classe de geocodificador para endereços de geocodificação dinamicamente a partir da entrada do usuário. O programador deve criar um novo objeto geocoder dentro da *função initialize()* do Google Maps da seguinte forma:

```
var geocoder = new google.maps.Geocoder();
```

e, em seguida, crie uma nova função *codeaddress()* da seguinte forma:

```
código da funçãoEndereço() {

    // Obtém a entrada do endereço do usuário e a seleção do usuário do tipo de hidrante
    var address = document.getElementById("address").value; var selType =
    document.getElementById("select_type").value;

    // Função de geocodificação padrão do Google
    geocoder.geocode( { 'address': address}, function(results, status) { if (status ==
        google.maps.GeocoderStatus.OK) { map.setCenter(results[0].geometry.
        localização); map.setZoom(11); var marcador = new
        google.maps.Marker({ mapa: mapa, posição: resultados[0].geometry.location

    }); } else
    { alert("O geocódigo não foi bem-sucedido pelo seguinte motivo: " + estado);
      }
});

// Função para Filtrar por Tipo for
    (var i=0; i<markers.length; i++) { if (selType ==
        "0"){ marcadores[i].setVisible(true); }
        else if (selType != "0" &
        marcadores[i].minhacategoria ==
        selTipo) { marcadores[i].setVisible(true); } else { marcadores[i].setVisible(false); }

    }}
}
```

2.5. USO DE JAVASCRIPT E CSS PARA DESENHAR O LAYOUT DO SITE

No projeto do aplicativo da web, foi adotado um projeto de layout de coluna única, que é usado principalmente para um contêiner de mapa. No contêiner do mapa, o mapa do Google ou imagens de satélite são exibidos e os pontos de interesse (por exemplo, hidrantes) são marcados com os marcadores de hidrantes personalizados - a cor vermelha para hidrantes com capacidade de fluxo inferior a 500 galões por minuto (GPM), a cor laranja para hidrantes com capacidade de fluxo entre 500 e 999 GPM, a cor amarela para hidrantes com capacidade de fluxo entre 1000 e 1499 GPM e a cor ciano para hidrantes com capacidade de fluxo maior que ou igual a 1500 GPM.

A interação do usuário com o mapa é obtida adicionando controles padrão do Google Maps, como controles Pan e Zoom; Controle de escala do mapa; e controle de tipo de mapa: Satélite e

Roteiro. Além disso, são fornecidas dicas de ferramentas (por exemplo, ID do hidrante) para os marcadores, juntamente com ícones de marcadores clicáveis com a janela de informações padrão da API do Google Maps, que fornece as informações sobre cada hidrante (ou seja, ID, endereço, ano e marca, capacidade de fluxo, data do teste, etc.).

Além disso, para permitir que o usuário vincule a função de pesquisa (por exemplo, Localizar Hidrante por Localização) com a exibição do mapa, o autor decidiu fornecer painéis de guias como uma interface de usuário. A estrutura Spry 1.6 da Adobe para Ajax foi empregada para desenvolver essa interface. Para fazer isso, o programador deve baixar SpryTabbedPanels.css e SpryTabbedPanels.js (todos de código aberto) do Adobe Labs (Adobe. 2011). O primeiro vincula a folha de estilo CSS que estiliza o painel com guias; o último vincula a biblioteca JavaScript do Spry TabbedPanels à função de pesquisa. Ambos precisam ser colocados na seção principal da seguinte maneira:

```
<link href="SpryTabbedPanels.css" rel="stylesheet" type="text/css" /> <script
src="SpryTabbedPanels.js" type="text/javascript"></script>
```

Trabalhando em conjunto com a guia Localizar Hidrante por Localização está a tag HTML <input> e o campo de entrada que permite ao usuário digitar o endereço ou código postal no teclado. O código HTML tem a aparência abaixo:

```
<input id="address" size="40" type="text" value="Por
favor, digite seu endereço ou CEP aqui">
```

Então, a tag <select> é usada para criar uma lista de seleção (lista suspensa) e as tags <option> dentro do elemento select definem as opções disponíveis na lista. Por exemplo, Filtrar por tipo permite ao usuário escolher um dos quatro tipos de hidrante com 0 como valor padrão para não filtrar.

Foi implementado com o seguinte código HTML:

```
<select id = "select_type" name="hydrant_Type">
  <option value="0" selecionado>Todos os tipos</option>
  <option value="1">0 - 499 GPM</option> <option
value="2">500 - 999 GPM</option> <valor da opção
="3">1000 - 1499 GPM</option> <option value="4">1500
GPM</option> </select>
```

Por fim, todas as peças precisam se encaixar. JavaScript é a linguagem de script do Google Maps. Além disso, XHTML (eXtensible HTML) é o bloco de construção do Google Maps com Cascading Style Sheet (Udell, 2009). Portanto, JavaScript, XHTML e CSS são usados para desenvolver todas as funcionalidades, incluindo upload de arquivo de dados XML via jQuery, exibição de pontos de hidrantes usando ícones personalizados via Google Maps API e função de pesquisa via Google Geocoder. A Figura 1 ilustra uma estrutura conceitual para a integração da API do Google Maps e outras bibliotecas JavaScript no ambiente da World Wide Web.

3. RESULTADOS

O uso da API do Google Maps V3 fornece uma maneira muito eficiente de disseminar informações cartográficas digitais para o usuário na Internet de maneira mais rápida e amigável. Com o controle de tipo de mapa padrão do Google Maps, o usuário pode escolher um dos dois tipos de mapa:

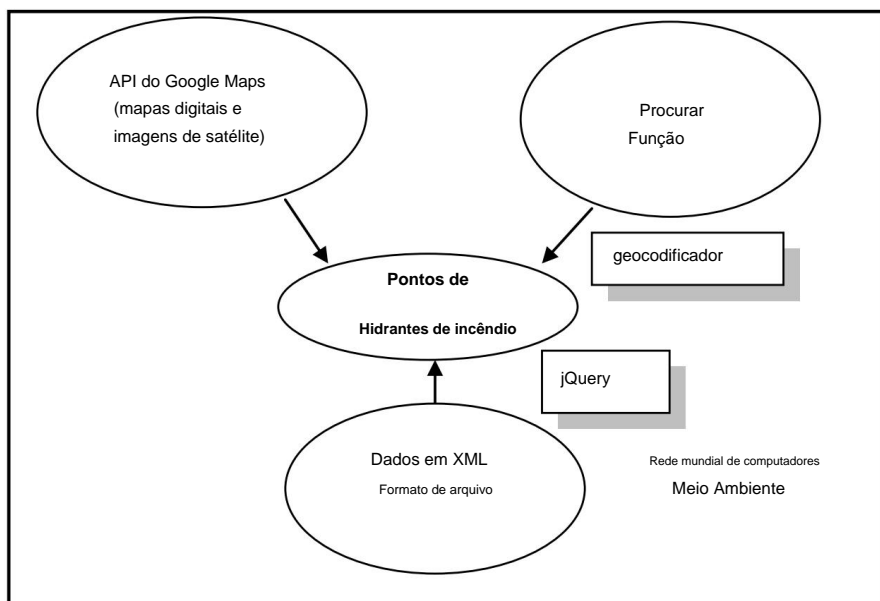


FIGURA 1

UM QUADRO CONCEITUAL DE MAPEAMENTO DE HIDRANTES DE INCÊNDIO USANDO O GOOGLE API DE MAPAS QUE INCLUI FUNÇÃO DE UPLOAD DE DADOS, FUNÇÃO DE EXIBIÇÃO E FUNÇÃO DE PESQUISA.

Roteiro e Satélite. A Figura 2 mostra uma perspectiva do serviço de mapa online para o projeto de hidrante no Google Chrome. No lançamento inicial da página da web, marcadores personalizados para os hidrantes são exibidos no contêiner do mapa com uma legenda do mapa abaixo dele. A função Pesquisar localizada acima do contêiner do mapa permite que o usuário localize todos os hidrantes digitando um endereço na caixa Pesquisar. Se o usuário quiser exibir um determinado tipo de hidrante (por exemplo, 0-499 GPM), ele/ela pode selecionar esse tipo na lista suspensa e clicar no botão Pesquisar (Figura 3).

Este serviço de mapeamento online também fornece capacidade de roteamento. A rota padrão fornece as direções de direção, juntamente com as curvas e distâncias guiadas, no mapa, de um corpo de bombeiros ou corpo de bombeiros até um local de incêndio (o endereço de uma chamada do 911). Da mesma forma, se o caminhão de bombeiros estiver localizado em qualquer lugar que não seja um corpo de bombeiros, o roteamento começará a partir do local existente do caminhão de bombeiros (se estiver equipado com MDT) (Figura 4).



FIGURA 2
LOCAIS DE TODOS OS HIDRANTES COM QUATRO TIPOS DIFERENTES



FIGURA 3
O USUÁRIO PODE SELECIONAR UM TIPO DE HIDRANTE; O USUÁRIO TAMBÉM PODE CLICAR NO ÍCONE DE UM HIDRANTE PARA OBTER INFORMAÇÕES RELEVANTES. 58

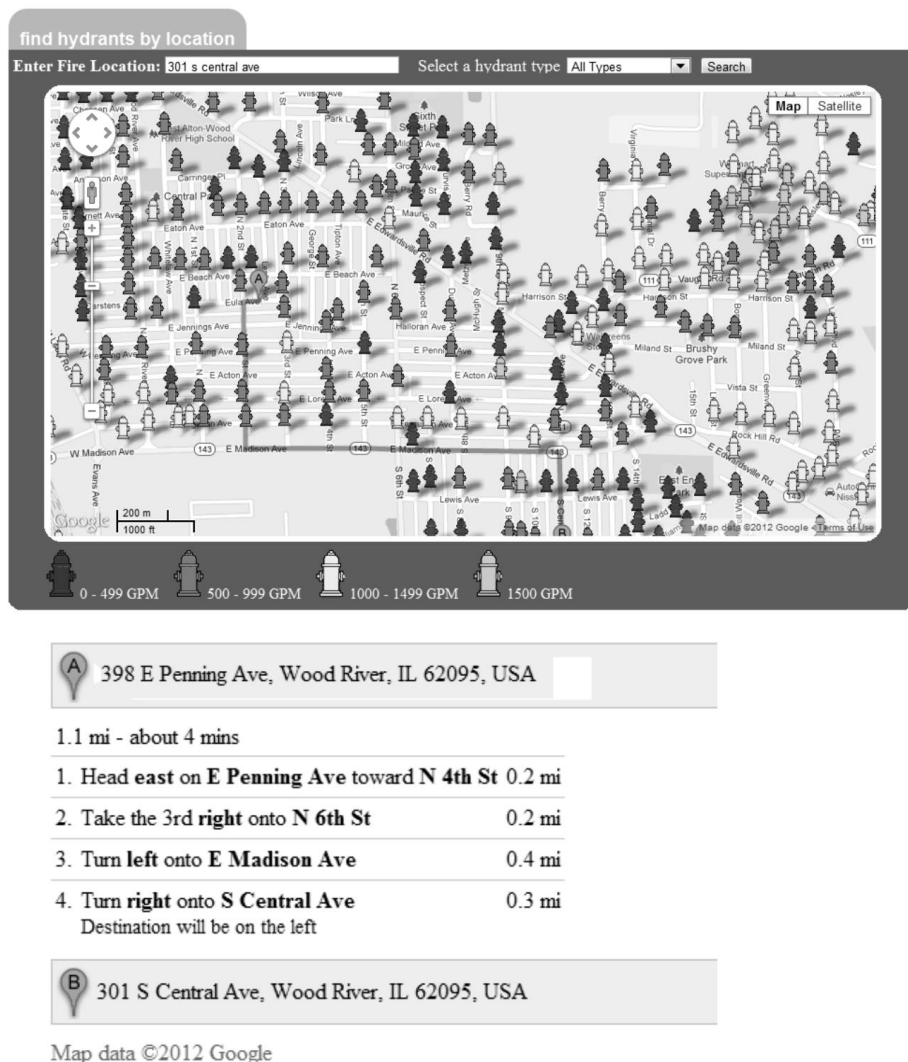


FIGURA 4
ROTEAMENTO GUIADO POR GPS A PARTIR DO LOCAL ATUAL DE
O CAMINHÃO DE BOMBEIROS (PONTO A) PARA UM LOCAL DE INCÊNDIO (PONTO B)

4. CONCLUSÃO E DISCUSSÃO

Este documento demonstrou um serviço de mapeamento on-line econômico para uso pelos socorristas do serviço de bombeiros. Foi realizado com sucesso usando Google Maps API v3, XML e Google Geocoding. O estudo de caso apresentado neste artigo fornece a funcionalidade avançada para exibir a localização de centenas de hidrantes na Internet com ícones personalizados e legenda de mapa. Ele também fornece funcionalidades sofisticadas para pesquisa, filtragem e interface com guias que oferecem ao usuário a capacidade de manipular os dados.

Este serviço de mapeamento online oferece vários benefícios para os socorristas do serviço de bombeiros. Primeiro, a função Pesquisar permite que os socorristas ou despachantes digitem o endereço fornecido por um chamador do 911 e fornecerá uma rota instantânea do corpo de bombeiros ou de um corpo de bombeiros, juntamente com curvas e distâncias detalhadas. Eles também podem procurar os hidrantes mais próximos desse endereço no mapa do Google antes que o caminhão de bombeiros chegue ao local. Se o caminhão de bombeiros estiver equipado com MDT, os bombeiros no caminhão de bombeiros podem encontrar rapidamente a rota do local existente do caminhão de bombeiros até o local do incêndio e podem procurar o hidrante mais próximo antes que ele chegue ao local.

Em segundo lugar, na maioria dos casos, cada distrito de incêndio conta com os dados de parcelas, hidrantes e dados da rede rodoviária de seu próprio distrito para responder a uma chamada de emergência de incêndio. No entanto, bombeiros profissionais fora do distrito de combate a incêndio não terão esses conjuntos de dados para um distrito de combate a incêndio vizinho (a menos que os dois distritos de combate a incêndio tenham um acordo especial). Este serviço de mapeamento on-line ajudaria os bombeiros profissionais fora do distrito de combate a incêndio a fornecer assistência ao responder a uma chamada de emergência de incêndio de um endereço fora de seu próprio distrito.

Um benefício adicional é que o serviço de mapa on-line que mostra a localização de todos os hidrantes de um município oferece ao público em geral uma ferramenta para relatar qualquer problema relacionado a um hidrante, como vazamento ou danos.

O aplicativo de mapeamento on-line para socorristas do serviço de bombeiros requer um acesso constante à Internet. Isso significa que apenas os caminhões de bombeiros equipados com MDT podem usar esse serviço online. Para remediar esse problema, uma solução melhor é desenvolver um aplicativo de serviço de mapa on-line semelhante para uso no smartphone, como telefones Adroid ou iPhones.

5. REFERÊNCIAS

- Adobe. 2011. Trabalhando com Spry 1.6. http://livedocs.adobe.com/en_US/Spry/SDG/help.html. Último acesso em 10 de maio de 2011.
- Bildirici, IO e NN Ulugtekin. 2010. Mapeamento da Web com mashups do Google Maps: sobreposição de dados geográficos. *Anais do Simpósio Conjunto Especial da Comissão Técnica ISPRS IV e AutoCarto em Conjunção com a Conferência Especializada de Outono ASPRS/CaGIS 2010*. Orlando Flórida. 15 a 19 de novembro de 2010.
- Chow, TE 2008. O potencial das APIs de mapas para aplicativos GIS da Internet, *transações em GIS* 12(2): 179-191.
- Haubrock, S., T. Wittkopf, G. Grünthal e D. Dransch. 2007. Mapas de intensidade de terremoto feitos pela comunidade usando a API do Google, *Anais da 10ª Conferência Internacional AGILE sobre Ciência da Informação Geográfica*. Aalborg, Dinamarca, CD, 8.
- Hu, S. 2012. Serviços de mapas online usando a API do Google Maps e métodos de código aberto. In: *Mapas Online com APIs e WebServices*, pp. 265-278. MM Peterson, ed. Springer.
- Johnston, LR e KL Jensen. 2009. MapHappy: Uma interface centrada no usuário para coleções de mapas de bibliotecas por meio de um "Mashup" de mapas do Google. *Journal of Map and Geography Libraries* 5(2): 114-130.
- Jhnidk, X. 2010. Use PHP, MySQL e Google Map API v3 para exibir dados no mapa. <http://tips4php.net/2010/10/use-php-mysql-and-google-map-api-v3-for-displaying-data-on-map/>. Último acesso em 10 de maio de 2011.
- jQuery. 2011. A biblioteca JavaScript escreva menos, faça mais. <http://jquery.com/>. Último acesso em 9 de maio de 2011.
- Liu, SB e L. Palen. 2010. Os novos cartógrafos: mashups de mapas de crise e a emergência da prática neogeográfica, *Cartografia e Sistema de Informação Geográfica* 37(1): 69-90.

- Luccio, M. 2010. GIS móvel ajuda os bombeiros a responder de forma mais eficaz. <http://www.esri.com/news/arcwatch/0610/marietta-fire-dept.html>. Último acesso em 15 de agosto de 2012.
- Niccolai, J. 2008. Afinal, o que é um mashup corporativo? http://www.pcworld.com/businesscenter/article/145039/so_what_is_an_enterprise_mashup_anyway.html. Último acesso em 12 de dezembro de 2010.
- Pan, B., JC Crottsa e B. Mullerb. 2010. Desenvolvimento de ferramentas de informação turística baseadas na web usando o Google Map. <http://www.ota.cofc.edu/pan/PanCrottsMullerDevelopingGoogleMap.pdf>. Último acesso em 7 de maio de 2011.
- Pejic, A., S. Pletl e B. Pejic. 2009. Um sistema especialista para turistas usando a API do Google Maps, 7º *Simpósio Internacional de Sistemas Inteligentes e Informática, SISY '09*.
- Peng, X. e X. Wu. 2010. Publicação de mapas digitais do campus com base na API do Google Maps, *Journal of Geomatics* 35(1): 25-27, Peterson, MP 2008. Perspectivas internacionais sobre mapas e a Internet: uma introdução, Em MP Peterson (Ed.), *International Perspectives on Maps and the Internet* (pp. 3-10), Springer.
- Peterson, MP 2012. Mapeamento Online com APIs, *Mapas Online com APIs e Mapservices* (MP Peterson, ed.), Springer, pp. 3-12.
- Roth, RE e KS Ross. 2009. Estendendo a API do Google Maps para mashups de animação de eventos. *Perspectivas Cartográficas* 64: 21-31.
- Scholefield, K. 2008. *Serviços de mapas baseados na Web para turismo científico: um estudo de caso da Edimburgo dos séculos XVIII e XIX*. Dissertação de Mestrado, <http://hdl.handle.net/1842/2475>. Último acesso em 9 de maio de 2012.
- Udell, S. 2009. *Iniciando mashups do Google Maps com Mapplets, KML e GeoRSS*. Nova York, NY: Apress.
- W3Schools. 2012. Noções básicas de XML e XML JavaScript http://www.w3schools.com/xml/xml_what.asp. Último acesso em 9 de maio de 2012.