

EasyMapFactory: Uma plataforma para a geração de mapas com suporte de geocodificação de endereços

Guilherme Amâncio Sudário, Luís Antônio Arruda Soares, Mariana Evangelista Coelho

Orientador: Rodrigo Reis Pereira
Coorientador: Marcelo Caramuru Pimentel Fraga

Curso Técnico em Informática – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

(CEFET-MG) – Campus V

Rua Álvares de Azevedo, 400, Divinópolis-MG, 35503-822 – Brasil

{sudarioguilherme, laaslaaslaas2608, mariana721coelho}@gmail.com
rreisp@gmail.com
caramurucefet@gmail.com

Abstract. *In the present scenario of an increasingly dynamic world, the use of technologies to support decision making contributes significantly to the achievement of better results. In this context, the use of Geographic Information Systems provides the representation of the most varied phenomena and allows the visualization and analysis of collected data in an uncomplicated way. For this, one of the most used features is the map. A map illustrates information in a simple and objective way without departing from the complexity and location of an event. Therefore, this work aims to facilitate the generation and maintenance of maps that help in the understanding of several types of data, with support of geocoding of addresses.*

Resumo. *No presente cenário de um mundo cada vez mais dinâmico, o uso de tecnologias de apoio à tomada de decisão contribui significativamente para a obtenção de melhores resultados. Nesse âmbito, o uso de Sistemas de Informações Geográficas proporciona a representação dos mais variados fenômenos e permite a visualização e a análise dos dados coletados de maneira descomplicada. Para isso, um dos recursos mais utilizados é o mapa. Um mapa ilustra informações de forma simples e objetiva sem deixar de retratar toda a complexidade e o local de ocorrência de um evento. Diante disso, este trabalho se propõe a facilitar a geração e manutenção de mapas que auxiliem na compreensão de diversos tipos de dados, com suporte de geocodificação de endereços.*

1. Introdução

Um mapa é uma representação gráfica na qual apresentam-se diferentes informações a respeito da disposição física de um objeto em um determinado espaço (MICHAELIS, 2018). Essa forma de reprodução é utilizada desde os tempos remotos. Entretanto, os mapas eram, inicialmente, retratados através de tecnologias primitivas e sem o uso de um

procedimento sistemático. Foi a partir das Grandes Navegações, durante os séculos XV e XVI, que os mapas significaram um grande avanço para a cartografia moderna (GAMA, 2015). Nesse período, os mapas eram mantidos em segredo pelos países, visto que eles abordavam e facilitavam a navegação e o expansionismo das potências da época.

Após isso, com os rápidos avanços tecnológicos conquistados no fim do século XX e início do século XXI, alterações significativas na forma do mapeamento terrestre foram possibilitadas. Com o surgimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), a coleta e a representação de informações, antes feitas no papel, passaram a ser manipuladas no ambiente computacional. Tal fato viabilizou a manifestação do Geoprocessamento - conjunto de técnicas relacionadas ao tratamento da informação espacial (CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2001).

É nesse contexto de mudanças na área da informática que surgem os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) - ferramentas computacionais do geoprocessamento - que são responsáveis por realizar o tratamento das informações relacionadas à superfície da Terra (FILHO; IOCHPE, 1996). Os SIG englobam também a geocodificação que é capaz de transformar endereços físicos em coordenadas cartográficas.

No entanto, a maioria das ferramentas existentes no mercado não proporciona a visualização de dados diversos de maneira simplificada. Constata-se então a necessidade de um instrumento capaz de produzir mapas de maneira simplificada, mesmo quando houver a necessidade da aplicação de técnicas avançadas de geoprocessamento com a geocodificação de endereços. Neste sentido, este projeto pretende auxiliar a obtenção de mapas que ajudem as pessoas e as entidades a compreender diferentes tipos de fenômenos – sejam eles sociais, de saúde pública, educacionais ou até mesmo econômicos - em que a questão espacial deve ser levada em consideração. Além disso, almeja-se facilitar a divulgação de informações para a população de forma que ela entenda as preocupações presentes em seu cotidiano.

1.1. Conceito do nome

O nome dado a plataforma *web* faz referência à sua principal funcionalidade: a geração de mapas de forma simplificada. Nesse sentido, a plataforma foi nomeada com um termo em inglês em função da ampla propagação da língua e, assim, foi possível exemplificar a sua aplicabilidade fundamental.

Em relação ao logotipo, o globo terrestre da imagem representa os cenários reproduzidos pelos mapas criados pelos usuários. Como recurso visual, a letra “E” foi utilizada para simbolizar a base de apoio do globo. Além disso, a sigla “EMF” retrata as iniciais do nome do sistema. Na Figura 1 é mostrado o logotipo.



Figura 1. Logotipo do EasyMapFactory

1.2. Objetivos

Desenvolver um sistema capaz de gerar mapas de informações diversas, com a possibilidade da aplicação da geocodificação de endereços. Os objetivos específicos são:

1. *Auxiliar pessoas e/ou instituições na análise e tomada de decisões relacionadas à eventos geográficos.*

2. *Facilitar a comunicação entre pessoas e/ou instituições interessadas na criação de mapas.*

3. *Disponibilizar informações sobre áreas mapeadas.*

2. Referencial Teórico

Para ampliar o debate acerca de determinados tópicos que são imprescindíveis para o desenvolvimento deste trabalho, o referencial teórico apresenta os temas: Introdução à Ciência da Geoinformação, Google Maps APIs e Padrão Iterativo e Incremental.

Em primeiro plano, a geoinformação engloba a representação e implementação de dados espacialmente referenciados obtidos por meio do processamento computacional (CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2001). É com a geoinformação que o EasyMapFactory transforma os dados passíveis de espacialização em mapas. Tais informações serão fornecidas pelos usuários cadastrados e, se possuírem quaisquer vínculos geográficos, poderão ser convertidos em pontos cartesianos.

Em segundo plano, o Google Maps disponibiliza em sua plataforma uma Interface de Programação de Aplicativos (API) que é uma especificação usada por componentes de *software* para comunicar como determinada tarefa é realizada, permitindo, dessa forma, a criação de mapas a partir do fornecimento de uma informação pré-definida, (PRATAMA, 2013) permitindo que os mapas criados possam ser exibidos em plataformas móveis ou *desktops*. O sistema, inicialmente, recebe endereços contidos em planilhas, e a partir delas usa a geocodificação para transformar tais localizações em coordenadas geográficas. As coordenadas poderão ser dispostas por marcadores, mas também existe a opção de apresentar a informação por meio de mapas de concentração (mapa de calor) que demonstram, através da intensidade de cores, a disposição dos pontos na representação gráfica (GOOGLE, 2018). Esse tipo de mapa indicará, através de uma paleta de cores, a concentração de pontos.

Por fim, o desenvolvimento do sistema compreenderá etapas para (a) o levantamento e análise de requisitos, (b) concepção, (c) projeto, (d) implementação, (e) teste e (f) implantação. O desenvolvimento seguirá um padrão iterativo e incremental, conforme descrito por (LARMAN; BASILI, 2003) e (COCKBURN, 2008), permitindo que o sistema seja desenvolvido através de ciclos repetitivos (iterativos), nos quais diferentes partes do sistema serão desenvolvidas simultaneamente de maneira incremental. Isso permite que os desenvolvedores de *software* aproveitem as lições aprendidas durante o desenvolvimento de partes ou versões anteriores do sistema. Neste tipo de abordagem, o desenvolvimento do sistema é cíclico. A evolução e melhoria do *software* está diretamente relacionada com o seu uso. A medida em que o processo avança, a complexidade do projeto aumenta até a sua conclusão.

2.1. Trabalhos correlatos

Alguns exemplos de trabalhos relacionados à criação de mapas que podem ser encontrados na *Internet* são: HeatmapTool¹, TargetMap² e GmapGIS³.

2.1.1. HeatmapTool

O HeatMapTool é um serviço online capaz de criar mapas de calor. Essa elaboração de mapas é feita por meio do fornecimento da latitude, longitude e, opcionalmente, amplitude. Foi elaborada por Neil Pormelean, um Engenheiro de *software* graduado em Ciências da Computação e Engenharia Aeroespacial pelo Instituto Politécnico de Worcester. Nessa plataforma, é possível definir opções como tamanho e cor. Além disso, é possível controlar e dimensionar a opacidade do mapa de calor e atualizar os dados em tempo real, para garantir que eles estejam sempre atualizados. A plataforma também disponibiliza a personalização dos gradientes em camadas, para permitir a visualização de contornos sólidos à medida que os níveis aumentam. Por fim, o sistema gera um mapa de calor personalizado pelo usuário.

2.1.2. TargetMap

O TargetMap é uma plataforma online ainda em desenvolvimento por uma equipe de Barcelona, que é capaz de criar e compartilhar mapas de dados personalizados. Para a criação de mapas, os dados são exportados para o sistema por meio de uma planilha e eles podem ser incorporados em *blogs* ou outras mídias sociais. A plataforma também permite ao usuário manter uma biblioteca com todos os mapas criados para que eles possam ser consultados a qualquer momento. O principal objetivo do TargetMap é permitir que indivíduos e grandes organizações representem seus dados em mapas de qualquer país do mundo e compartilhem seus conhecimentos com a *Internet*.

2.1.3. GmapGIS

O GmapGIS é um aplicativo online lançado em 2010 para usuários comuns que visualizam, criam e compartilham dados baseados em localização usando o Google Maps. Nele, é possível personalizar o mapa e, posteriormente, realizar o *download* do projeto. Nessa plataforma, é possível definir o local de inicialização, salvar desenho para editar depois, alterar cores de formas desenhadas, criar e salvar o arquivo de projeto e, por fim, alterar unidades de medida para distância e área.

2.2. Análise Comparativa

O *software* EasyMapFactory difere-se das demais plataformas citadas acima devido às suas funcionalidades. As características que se destacam são: possibilidade de cadastro e manutenção de perfil; criação de *heatmaps* e mapas com marcadores em um mesmo local;

¹<https://www.heatmaptool.com>

²<https://www.targetmap.com>

³<http://www.gmapgis.com>

definição da privacidade do mapa - público, privada, somente para usuários cadastrados - e a facilitação da comunicação entre os usuários através de seus respectivos contatos.

A primeira funcionalidade permite ao usuário criar uma conta no sistema e inserir informações pessoais e/ou profissionais que julgue ser relevante. A segunda funcionalidade possibilita que os mapas criados pelos usuários cadastrados sejam representados por pontos de calor ou marcadores. Por fim, a terceira funcionalidade permite que o usuário, após criar o seu mapa, defina a privacidade dele.

A seguir, a Tabela 1 exemplifica as funcionalidades citadas e realiza a comparação entre os sistemas, mostrando as semelhanças e diferenças de cada um.

	Possibilita o cadastro de usuários	Possibilita a manutenção de perfil	Possibilita a geração de <i>heatmaps</i>	Possibilita a geração de mapas com marcadores	Permite definir a privacidade do mapa
HeatMapTool	✓	✗	✓	✗	✗
TargetMap	✓	✗	✗	✓	✗
GmapGIS	✗	✗	✗	✓	✗
EasyMapFactory	✓	✓	✓	✓	✓

Tabela 1. Tabela Comparativa dos Sistemas

3. Materiais e Métodos

Nesta seção são descritos os recursos utilizados no desenvolvimento do projeto. A plataforma escolhida foi a *web* devido a sua extensa portabilidade, podendo ser empregada em diversos sistemas operacionais - como Windows, Linux e MacOS - e em diversos dispositivos - como celulares, tablets e computadores. A seleção das linguagens e API's utilizadas foi feita levando-se em conta, principalmente, a capacidade de fornecer auxílio durante o processo de edição de código. Além disso, tomou-se por base também o processo de desenvolvimento da interface e a viabilização das funcionalidades desejadas.

3.1. Aplicação *web*

Uma aplicação *web* é utilizada durante a comunicação entre aplicações diferentes que são processadas por um servidor, englobando o processo de requisições e respostas. De forma geral, a aplicação *web* ocorre no momento em que determinado usuário realiza uma solicitação através do protocolo de comunicação *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)* e o servidor efetua o processamento, ou seja, recupera dados, analisa números e, em seguida, retorna uma página HTML para o cliente (GARRET, 2005).

3.2. HTML

O *Hypertext Markup Language (HTML)* é uma linguagem de marcação que descreve a estrutura das páginas da *Web* e é utilizada na criação de páginas *web* (W3SCHOOLS, 2018). Sua sintaxe é baseada em tags e elas representam os elementos da página. O *HTML*

é interpretado por meio do navegador e, posteriormente, é renderizado para que ele fique compreensível para o usuário final. Para o projeto, utilizou-se o *HTML5*, a última versão da linguagem, devido a sua série de recursos e usabilidade como, por exemplo, a inclusão do elemento *canvas* para desenho, a inclusão dos elementos vídeo e áudio para reprodução multimídia, um melhor suporte para armazenamento local, a inclusão de novos controles para formulário e, por fim, o total suporte ao *CSS3*, além de ser a linguagem padrão para desenvolvimento web.

3.3. CSS

O *Cascading Style Sheets (CSS)* é uma linguagem de estilo utilizada na aparência de páginas escritas em linguagens de marcação, como o *HTML*, mostrando a forma que eles serão exibidos (W3SCHOOLS, 2018). É possível, com ela, realizar a estilização e definir as características dos elementos existentes das aplicações *web*. Além disso, o *CSS* permite estabelecer, nas páginas, um design sofisticado de forma simplificada. Essa linguagem foi escolhida por ser amplamente difundida, e ser suportada pela linguagem de marcação.

3.4. JavaScript

O *JavaScript* é uma linguagem de programação interpretada utilizada na manipulação comportamental da página e no controle de algumas funcionalidades do *HTML* e *CSS*, além de ser, atualmente, muito utilizada pelos navegadores para a execução de *scripts* do lado do cliente (FLANAGAN, 2007). Tal linguagem é fracamente tipada, dinâmica e de alto nível. No projeto, utilizou-se também o *jQuery*⁴ - biblioteca *JavaScript* desenvolvida por John Resig - que facilitou o desenvolvimento da aplicação. O *JavaScript* foi escolhido por ser parte fundamental das APIs do Google que foram utilizadas.

3.5. PHP

O *Hypertext Preprocessor (PHP)* é uma linguagem *open source* interpretada e utilizada no desenvolvimento de páginas *web* e que pode ser mesclada no código *HTML*. O *PHP* permite, também, facilitar a comunicação de uma página *web* com o banco de dados do sistema. O código *PHP* é delimitado pelas tags de início e fim e essa linguagem distingue-se do *JavaScript* pela forma em que o código é executado no servidor. Assim, o navegador utilizado pelo usuário recebe os resultados da execução do script, porém não sabe qual o código fonte (PHPGROUP, 2018).

3.6. MySQL e MySQL Workbench

Considerando a necessidade de guardar dados tanto de mapas quanto de cadastros, utilizou-se um banco de dados, criado com *MySQL*⁵ e *MySQL Workbench*⁶. O *MySQL* é um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) que utiliza a linguagem *SQL - Structure Query Language* ou Linguagem de Consulta Estruturada, possibilitando, ao desenvolvedor, acessar, inserir, editar e excluir determinado conteúdo em um Banco de Dados qualquer. O *MySQL* possui como principais características a facilidade para programação, a portabilidade, a compatibilidade com diferentes interfaces e linguagens de programação, o excelente desempenho e estabilidade, além de ser de fácil manuseio (MILANI, 2007).

⁴<https://jquery.com>

⁵<https://www.mysql.com>

⁶<https://www.mysql.com/products/workbench>

O *MySQL Workbench* é uma ferramenta visual unificada para desenvolvedores e arquitetos de Banco de Dados. Essa ferramenta está disponível em diversos Sistemas Operacionais - como Windows, Linux e MacOS - e permite a modelagem de dados, desenvolvimento de *SQL* e ferramentas abrangentes de administração para configuração de servidores, administração de usuários, backup entre outros (MYSQL, 2018). Além disso, o *MySQL Workbench* permite também a administração e a migração de Banco de Dados. Dessa forma, o *MySQL Workbench* permite a criação e a manutenção de *SQL* em um único ambiente de desenvolvimento integrado para o sistema de banco de dados.

3.7. Materialize

O *Materialize* é uma linguagem de design responsivo criada e projetada pelo Google (MATERIALIZE, 2018). Essa ferramenta foi escolhida por permitir que os usuários criem interfaces de forma simplificada, sendo, assim, bastante útil para agilizar o desenvolvimento de projetos que envolvam o uso da responsividade.

3.8. Google Maps APIs

O Google Maps APIs possibilita que os desenvolvedores incorporem o Google Maps em suas páginas da *Web* ou que eles obtenham dados dessa plataforma (GOOGLE, 2018). Tal serviço é gratuito e público e as APIs podem ser personalizadas de uma forma simplificada. O Google Maps disponibiliza diversas APIs e, para o desenvolvimento do projeto foi utilizada a Maps JavaScript API, que engloba a produção de *heatmaps* - mapas de calor - e mapas com marcadores.

Além da API supracitada, usou-se também a *Geocoding API*. Essa API permite que o sistema realize a geocodificação quando apenas endereços forem fornecidos pelo usuário. Assim, com essas informações de localização é possível que endereços se transformem em uma geolocalização, a partir de sua latitude e longitude. A *Geocoding API* fornece uma maneira direta de acessar esses serviços por meio de uma solicitação HTTP (GOOGLE, 2018).

4. Modelagem do Sistema

Nesta seção são exibidos dois diagramas desenvolvidos com a finalidade de estruturar e documentar o EasyMapFactory. Os diagramas, no geral, facilitam a modelagem dos mais variados sistemas de maneira a garantir um melhor entendimento, assim como assegurar uma definição clara e objetiva da estrutura. São eles: Diagrama de Casos de Uso e Diagrama Entidade-Relacionamento.

4.1. Diagrama de Casos de Uso

O Diagrama de Casos de Uso da plataforma foi idealizado conforme notação estabelecida pela *Unified Modeling Language* (UML). Essa linguagem é responsável por promover a construção, a especificação e a visualização de objetos de um *software* em desenvolvimento (UFCG, 2018). O Diagrama de Casos de Uso, em específico, pode ser definido como uma narração que descreve um conjunto de eventos de um ator diante de um sistema para completar um processo. Dessa forma, esse diagrama descreve as principais funcionalidades do EasyMapFactory e também as interações dessas funcionalidades com os usuários dele.

Na Figura 2, está representado o Diagrama de Casos de Uso do EasyMapFactory. O Visitante e o Usuário Cadastrado são os atores do sistema.

O Visitante, ou usuário não cadastrado, ao acessar o sistema, tem acesso somente às funcionalidades básicas, que não realizam nenhuma modificação no conteúdo do site, como pesquisar e visualizar os mapas públicos, além de cadastrar-se. Após fazer o cadastro, o visitante torna-se Usuário Cadastrado.

Por sua vez, o Usuário Cadastrado e reconhecido pelo sistema diante da apresentação de seu nome de usuário e sua senha, é capaz de realizar as mesmas funções do visitante e ainda adquire acesso às diversas outras funcionalidades. Logo na página inicial, esse usuário pode pesquisar e visualizar outros perfis e também gerenciar seu próprio perfil. Além disso, o Usuário Cadastrado tem acesso à principal funcionalidade do sistema: a geração de mapas. Após gerar mapas o autor pode administrá-los assim como os pontos pertencentes a ele.

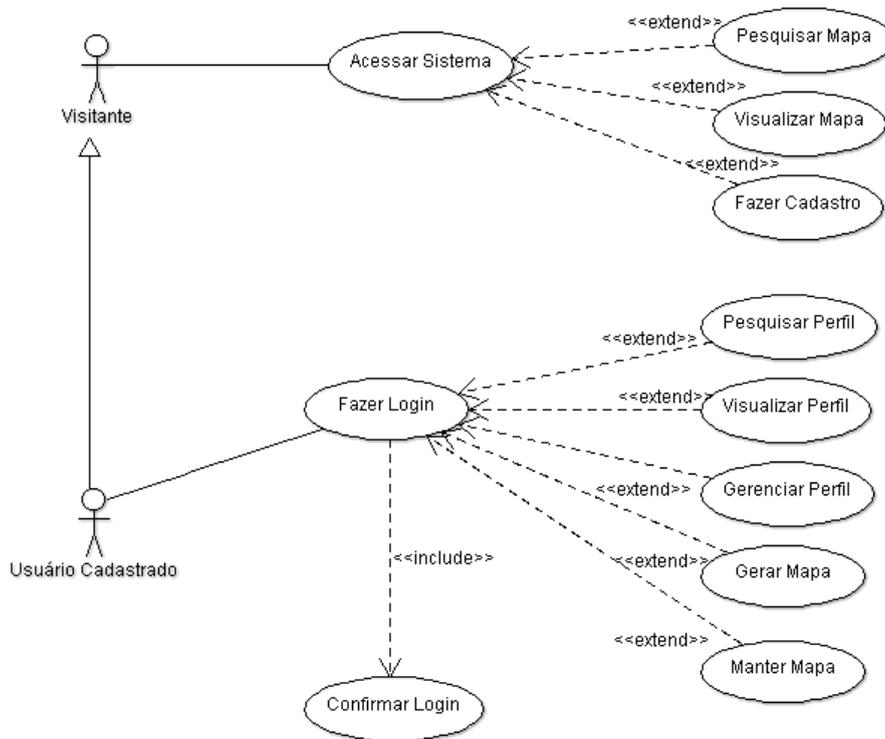


Figura 2. Diagrama de Casos de Uso do EasyMapFactory

4.2. Diagrama de Entidade-Relacionamento

O Diagrama Entidade-Relacionamento utiliza elementos gráficos para descrever o modelo de dados de um sistema com alto nível de abstração (MAGALHÃES; NETO, 2010). Em outras palavras, ele representa a maneira que diferentes objetos, ou conceitos, se relacionam em uma base de dados.

O Diagrama Entidade-Relacionamento do EasyMapFactory, ilustrado na Figura 3, apresenta três entidades que relacionam entre si. A entidade Usuários possui os atributos da cada Usuário Cadastrado que são armazenados no banco de dados do sistema. A entidade Mapa agrupa todos os dados referentes aos mapas criados pelo usuário, definindo, assim, as informações associadas a ele. Já na entidade Pontos estão os atributos responsáveis por caracterizar as coordenadas que serão plotadas em determinado mapa.

As entidades demonstradas no Diagrama Entidade-Relacionamento do EasyMapFactory compõem conceitos fundamentais para a existência do sistema. Os Usuários são responsáveis pela inserção e criação de pontos e mapas, que juntos integram a ferramenta de visualização de mapas do site.

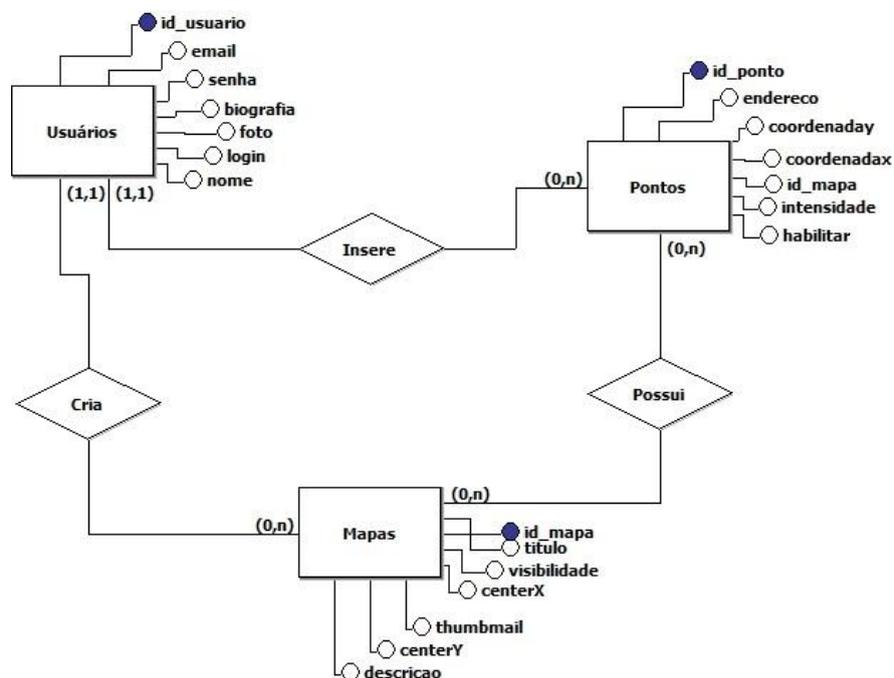


Figura 3. Diagrama de Entidade-Relacionamento do EasyMapFactory

5. Detalhamento do Sistema

Nesta seção são exibidas as telas do sistema EasyMapFactory. A partir delas, são descritas as funcionalidades do *software* para que se tenha uma análise ampla e visual do projeto.

5.1. Página para *login* no sistema

A Figura 4 representa a tela de *login* do sistema EasyMapFactory. Ela é responsável por permitir que o usuário cadastre-se, entre como visitante ou ainda realize o *login*. Tais funcionalidades são apresentadas na parte central da página, logo abaixo do logotipo. Para realizar *login*, o usuário deve digitar sua identificação - nome de *login* - e sua senha, previamente cadastradas na plataforma. Após esse procedimento, ele terá acesso a todas as páginas destinadas somente ao usuário cadastrado.

Após realizar o login, o usuário obterá algumas novas funcionalidades, como por exemplo a de criar mapas. Tais diferenças são melhor explicadas nas Figuras 2 e 3.



Figura 4. Tela de *Login* do EasyMapFactory

5.2. Página Principal para Visitantes

A Figura 5 ilustra a tela principal do EasyMapFactory para visitantes. O principal objetivo dessa página é informar ao usuário não cadastrado quais são as funcionalidades que serão adquiridas por ele após se cadastrar. Tal fato pode ser percebido no mecanismo para exibição de imagens localizado no início da página. Através dele, anuncia-se que será possível gerar mapas com marcadores, por exemplo. Além disso, o menu, no topo da imagem garante acesso à página de exibição dos mapas públicos e também à página de cadastro.



Figura 5. Tela Principal do EasyMapFactory para Visitantes

5.3. Página para Visualização de Mapas pelo Visitante

Além do menu, citado anteriormente, na Figura 6 encontram-se todos os mapas públicos criados por usuários cadastrados. Vale ressaltar que todos esses mapas estão disponíveis para a exibição de qualquer usuário, seja ele visitante ou cadastrado. Aliado a isso, nota-se também uma barra para pesquisa com o objetivo de facilitar a busca do visitante por algum mapa específico com base em seu título ou tema.



Figura 6. Tela para Visualização de Mapas do EasyMapFactory para Visitantes

5.4. Página para Cadastro

Por sua vez, a tela representada pela Figura 7 é responsável por viabilizar o cadastro no EasyMapFactory. O visitante deve preencher com suas informações o formulário localizado no centro da página e salvá-lo. Após esse procedimento, ele poderá realizar o login e será apto para usufruir dos mecanismos destinados somente aos usuários cadastrados.

EMF

Criar Conta

Nome e Sobrenome

Nome de Usuário

Email

Telefone

Senha

Confirmação Senha

Biografia

FOTO

VOLTAR SALVAR

Figura 7. Tela para Cadastro do EasyMapFactory

5.5. Página Principal para Usuário Cadastrado

A Figura 8 ilustra a tela responsável por exibir os mapas gerados por todos os usuários do sistema com visibilidade pública ou ainda destinados para a visualização apenas dos usuários cadastrados. Além disso, ainda é permitido filtrar esses mapas conforme o título ou tema.

Home Perfil Meus Mapas Meus Pontos Tutorial Sair **EMF**

Mapas Públicos Criados no EasyMapFactory [PESQUISAR PERFIL](#)

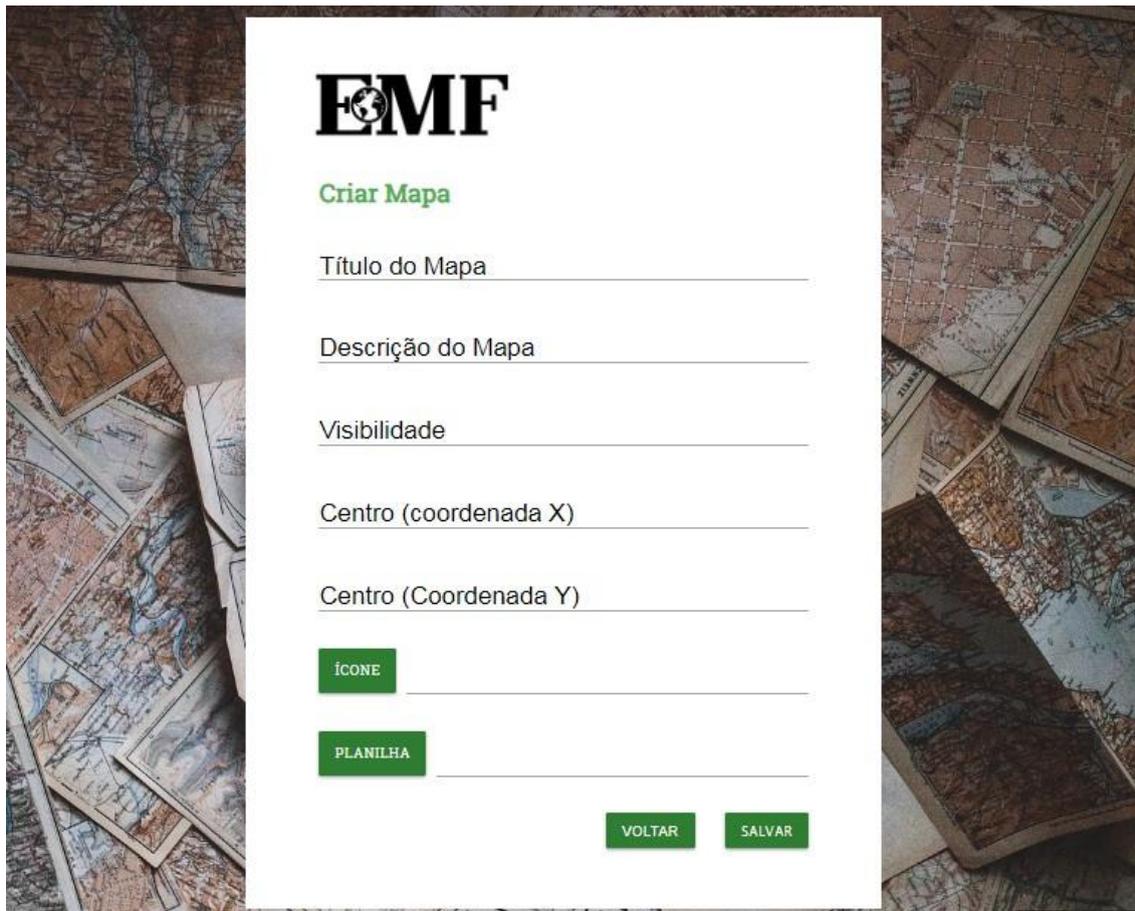
 As 17 cidades mais violentas do Brasil - [Abrir](#)

 Acidentes radioativos no Mundo - [Abrir](#)

Figura 8. Tela Principal do EasyMapFactory para Usuários Cadastrados

5.6. Criação de Mapas

Todas as páginas simbolizadas no menu do sistema destinado ao usuário cadastrado contam com um botão no canto inferior direito responsável por direcionar o usuário para a página destinada a criação de mapas. Conforme ilustração da Figura 9, nessa página o usuário deve inserir algumas informações básicas para a criação do mapa junto com uma planilha, no formato “.csv”, que contém todos os pontos ou endereços que ele deseja inserir nele. Como resultado de uma inserção de pontos genérica, pode-se obter o *heatmap* presente na Figura 10.



EMF

Criar Mapa

Título do Mapa _____

Descrição do Mapa _____

Visibilidade _____

Centro (coordenada X) _____

Centro (Coordenada Y) _____

ÍCONE _____

PLANILHA _____

VOLTAR SALVAR

Figura 9. Tela para Geração de Mapas do EasyMapFactory



Figura 10. Tela Exemplo *heatmap* do EasyMapFactory

5.7. Perfil do Usuário Cadastrado

O perfil do usuário cadastrado apresenta informações básicas sobre ele, assim como: foto, nome, nome de usuário, e-mail, telefone e biografia. A página tem como principal função registrar uma breve descrição do indivíduo ou instituição e os contatos veiculados a ele para facilitar a comunicação entre os usuários.

Figura 11. Perfil do Usuário Cadastrado no EasyMapFactory

5.8. Página para Exibição de Mapas Criados pelo Usuário

De acordo com ilustração da Figura 12, através dessa página é possível acessar todos os mapas criados pelo próprio usuário e selecioná-los para visualização, edição ou exclusão. É por meio dessa tela que o usuário cadastrado realiza a manutenção de seus mapas.



Figura 12. Tela para Exibição de Mapas do Usuário no EasyMapFactory

5.9. Página para Exibição de Pontos Criados pelo Usuário

A tela representada pela Figura 13, análoga à página destinada para a exibição de mapas criados pelo usuário, expõe todos os pontos criados pelo usuário. Além disso, permite, também que ele atualize ou exclua cada um deles.

Home Perfil Meus Mapas Meus Pontos Tutorial Sair **EMF**

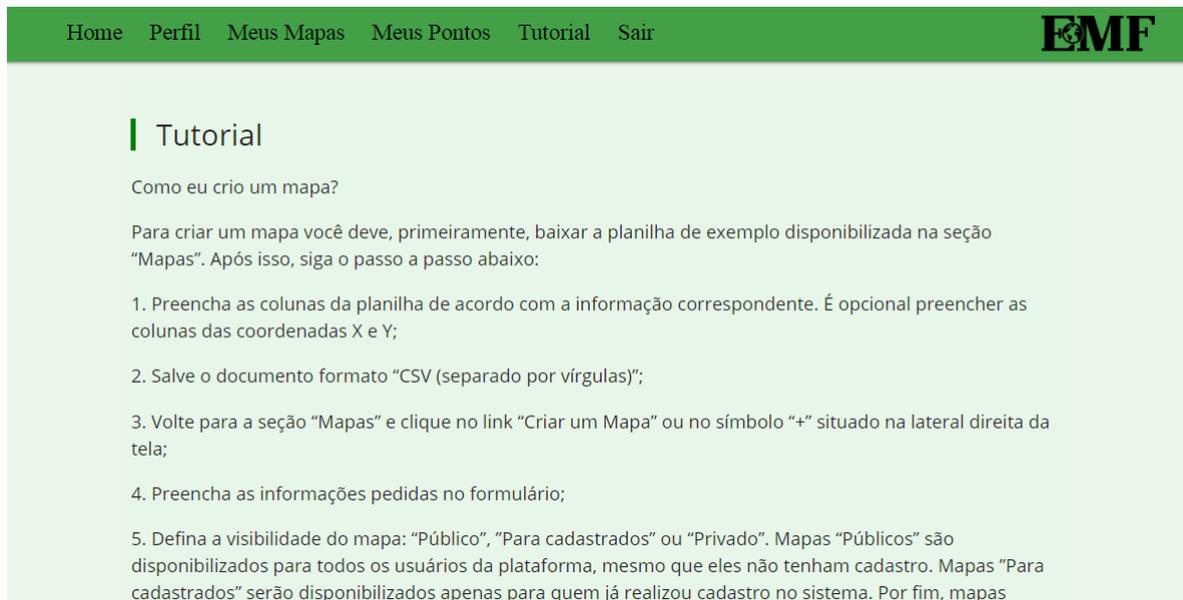
Meus Pontos - Inserir Pontos

Nome do Mapa	Endereço	CoordenadaX	CoordenadaY	Intensidade	Habilitar	Editar	Excluir
Postos	Rua Nova Serrana, 68 - Afonso Pena - 35500-107	-20.1311729	-44.8893554	1	1	Editar	Excluir
Postos	Rua Nova Serrana, 68 - Afonso Pena - 35500-107	-20.1311729	-44.8893554	1	1	Editar	Excluir
Postos	Av. 1º Junho, 15 - Centro - 35500-003	-20.1483969	-44.8891393	1	1	Editar	Excluir
Campi CEFET-MG	R. Álvares de Azevedo 400 - Bela Vista - Divinópolis - MG - Brasil	-20.1724859	-44.9100448	1	1	Editar	Excluir
Campi CEFET-MG	Av. Amazonas, 5253 - Nova Suíssa, Belo Horizonte - MG, 30421-169	-19.9302022	-43.977755	1	1	Editar	Excluir

Figura 13. Tela para Exibição de Pontos do Usuário no EasyMapFactory

5.10. Tutorial

Pode-se observar na tela ilustrada pela Figura 14, essa parte do sistema veicula um conjunto de instruções o objetivo de ensinar o usuário a criar mapas com o EasyMapFactory. Diante disso, é possível concluir que essa página compõem um manual para uso da principal funcionalidade da plataforma.



Home Perfil Meus Mapas Meus Pontos Tutorial Sair **EMF**

Tutorial

Como eu crio um mapa?

Para criar um mapa você deve, primeiramente, baixar a planilha de exemplo disponibilizada na seção "Mapas". Após isso, siga o passo a passo abaixo:

1. Preencha as colunas da planilha de acordo com a informação correspondente. É opcional preencher as colunas das coordenadas X e Y;
2. Salve o documento formato "CSV (separado por vírgulas)";
3. Volte para a seção "Mapas" e clique no link "Criar um Mapa" ou no símbolo "+" situado na lateral direita da tela;
4. Preencha as informações pedidas no formulário;
5. Defina a visibilidade do mapa: "Público", "Para cadastrados" ou "Privado". Mapas "Públicos" são disponibilizados para todos os usuários da plataforma, mesmo que eles não tenham cadastro. Mapas "Para cadastrados" serão disponibilizados apenas para quem já realizou cadastro no sistema. Por fim, mapas

Figura 14. Tela para Tutorial

6. Considerações Finais

Após o término do projeto, foi possível estimar alguns de seus efeitos para a sociedade civil e, sobretudo, para o processo de tomada de decisões com base em dados georreferenciáveis. Desenvolveu-se um mecanismo gratuito para diferentes públicos, capaz de criar mapas de forma simplificada como não se encontrava no mercado. O *software* apresenta uma interface intuitiva e de fácil navegação responsável por garantir a acessibilidade da plataforma. Espera-se, com isso, que o EasyMapFactory contribua para a análise dos mais diversos eventos geográficos e promova uma democratização desse tipo de ferramenta.

Como trabalhos futuros, almeja-se implementar certas funcionalidades adicionais que complementarão o sistema. São elas: (a) implementar formas de comunicação direta entre os usuários. Essas formas de comunicação podem ser realizadas por meio de um bate-papo entre os utilizadores da plataforma ou, até mesmo, por meio da adição de um campo de comentários nos mapas públicos; (b) implementar maneiras de após a criação de um mapa, tornar possível a disponibilização do projeto para *download*; (c) ampliar o suporte para outras extensões de arquivos para *upload* de planilhas; (d) implementar formas de exportar os pontos criados pelos usuários; (e) possibilitar a geração de mapas através de outras APIs, como a *Bing Maps API*⁷, *OpenStreetMap API*⁸ e a *Mapbox API*⁹.

⁷<https://www.microsoft.com/en-us/maps/documentation>

⁸<https://www.openstreetmap.org>

⁹<https://www.mapbox.com/api-documentation>

Referências

COCKBURN, Alistair. **Using both incremental and iterative development**. STSC CrossTalk (USAF Software Technology Support Center), v. 21, n. 5, p. 27-30, 2008.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. **Introdução à ciência da geoinformação**. 2001.

FILHO, Jugurta Lisboa; IOCHPE, Cirano. **Introdução a sistemas de informações geográficas com ênfase em banco de dados**. 1996.

FLANAGAN, David. **JavaScript: O guia definitivo**. Bookman Editora, 2007.

GAMA, Elce Marília Silva F.; LOPES, Lucilene; LOPES, Marcelo Lemos. **Geografia: 9º ano: Ensino Fundamental**. 1. ed. São Paulo: Editora Educacional, 2015. 139 p.

GARRETT, Jesse James et al. **Ajax: A new approach to web applications**. 2005.

GMAPGIS: **Como funciona e suas funcionalidades: GmapGIS**. 2018. Disponível em: <<http://www.gmapgis.com>>. Acesso em: 15 maio 2018.

GOOGLE Maps Plataforma: **Camada de mapa de calor: Google Maps**. 2017. Disponível em: <<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/heatmaplayer=pt>>. Acesso em: 14 maio 2018.

GOOGLE Maps Plataforma: **Documentação**. 2018. Disponível em: <<https://developers.google.com/maps/documentation/t>>. Acesso em: 14 maio 2018.

GOOGLE Maps Plataforma: **O que é Geocodificação**. 2018. Disponível em: <<https://developers.google.com/maps/documentation/geocoding/intro>>. Acesso em: 14 maio 2018.

HEATMAPTOOL: **Como funciona e suas funcionalidades: HeatMapTool**. 2018. Disponível em: <<https://www.heatmaptool.com>>. Acesso em: 15 maio 2018.

LARMAN, Craig; BASILI, Victor R. **Iterative and incremental developments. a brief history**. Computer, v. 36, n. 6, p. 47-56, 2003.

MAGALHÃES, Rafael L.; NETO, Michelle MF. **ApreNDER: Ferramenta de apoio à construção de diagrama entidade relacionamento para deficientes visuais**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2010.

MATERIALIZE. **Sobre o Materialize**. 2018. Disponível em: <<https://materializecss.com/about.html>>. Acesso em: 26 maio 2018.

MICHAELIS, Dicionário. **Definição de Mapa**. 2018. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/mapa/>>. Acesso em: 13 maio 2018.

MILANI, André. **MySQL-guia do programador**. Novatec Editora, 2007.

MYSQL. **MySQL Workbench**. 2018. Disponível em: <<https://www.mysql.com/>>. Acesso em: 26 maio 2018.

NIEDERAUER, Juliano. **Desenvolvendo websites com PHP**. São Paulo: Novatec, 2004.

PHPGROUP. **O que é PHP?**. 2018. Disponível em: <<https://secure.php.net/manual/ptBR/intro-what-is.php>>. Acesso em: 25 maio 2018.

PRATAMA, M. Octaviano. **Google Maps API**. 2013.

TARGETMAP: **Como funciona e suas funcionalidades: TargetMap**. 2018. Disponível em: <<https://www.targetmap.com/>>. Acesso em: 15 maio 2018.

UFCG, C. (2018). **Uml: Unified modeling language**. Disponível em: <<http://www.dsc.ufcg.edu.br/jac-ques/cursos/map/html/uml/uml.htm>>. Acesso em 06 out. 2018.

W3SCHOOLS. **O que é HTML**. 2017. Disponível em: <https://www.w3schools.com/html/html_intro.asp>. Acesso em: 06 jul. 2018.

W3SCHOOLS. **Tutorial CSS 2018**. Disponível em: <<https://www.w3schools.com/css/>>. Acesso em: 06 jul. 2018