

---

## **Desenvolvimento de um sistema web para a divulgação das empresas da cidade de São Sebastião do Paraíso - MG**

---

**Henrique de Oliveira**

Graduando em Sistemas de Informação

**Fernando Roberto Proença**

Mestre em Ciência da Computação

### **Resumo**

Atualmente, as empresas possuem dificuldade em divulgar seus serviços e mercadorias assim como a população encontra dificuldade em saber onde encontrar o que procuram. A utilização de um SIG para cadastrar informações e mostrar sua localização no mapa pode ajudar a população, especialmente os turistas a se informarem sobre as empresas, facilitando assim a interação entre empresas e população. Neste projeto foi desenvolvido um sistema de informação geográfica *web* gratuito para cadastrar empresas prestadoras de serviço e comércio em geral e mostrar essas empresas em um mapa, auxiliando as empresas na divulgação de seus produtos/serviços e a população na visualização das informações de empresas cadastradas.

**Palavras-chave:** Sistemas de Informação Geográfica. Georreferenciamento. Banco de Dados. Geográfico. Desenvolvimento Web.

## **1 INTRODUÇÃO**

Muitas vezes, as empresas (comércio e prestadoras de serviços) possuem dificuldades em divulgar seus serviços e mercadorias na Internet, em especial, dificuldades na divulgação georreferenciada da empresa, ou seja, mostrar a localização geográfica da empresa em um mapa. Devido tal problema, a população, especialmente os turistas, podem encontrar dificuldades em localizar as empresas, como por exemplo, como encontrar a farmácia mais próxima ao hotel que está hospedado.

Atualmente a empresa de serviços online e de softwares Google disponibiliza esse tipo de divulgação através do Google Maps. No entanto, essa divulgação possui diversas limitações e o processo de cadastro de uma empresa é consideravelmente complexo e burocrático. Para realizar o cadastro de uma determinada empresa, primeiramente é necessário

criar uma conta no Google e cada conta possui uma quantidade limitada de pontos (localizações) a serem cadastrados.

Tais problemas poderiam ser amenizados com a utilização de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) *Web* para cadastrar as empresas e mostrar a localização das mesmas em um mapa.

O principal objetivo desse projeto consiste no desenvolvimento de um Sistema de Informação Geográfica *Web* gratuito, para realizar o cadastro dos dados/informações das empresas e exibi-las em um mapa. Com o uso desse sistema os empresários poderão cadastrar a localização geográfica de sua empresa, além de outras informações textuais. Essas informações serão armazenadas em um banco de dados geográfico (BDG).

A partir desse cadastro, as informações referentes a empresa poderão ser recuperadas e visualizadas pelos usuários do sistema em um mapa e, um ponto no mapa representará a localização geográfica de uma determinada empresa.

Tais funcionalidades apresentadas permitirá o usuário do sistema encontrar facilmente a localização geográfica de uma determinada empresa, proporcionando uma maior agilidade e uma melhor interação entre empresas e clientes.

## **2. REFERENCIAL TEORICO**

### **2.1 Georreferenciamento**

O georreferenciamento obtém pontos de coordenada através de mapas, imagens ou qualquer outra forma de informação geográfica, transformando essas coordenadas em um dado sistema de referência.

O processo de georreferenciamento se inicia com o levantamento dos pontos de controle, que são pontos de coordenada do sistema a ser georreferenciado obtido através de aquisição em campo através de levantamentos topográficos, como o GPS – Sistema de Posicionamento Global. Pode-se obter os pontos por meio de mesas digitalizadoras ou até mesmo de imagens ou mapas. Aeroportos, estradas, rios, montanhas, edifícios elevados também podem ser considerados pontos de controle por serem locais de fácil identificação. (CARTILHA, 2008 *apud* PROENÇA, 2009).

### **2.2 Sistemas de Informação Geográfica (SIG)**

Um Sistema de Informação Geográfica (SIG) tem como diferencial dos demais sistemas de informação o processamento de dados geográficos. Como consequência do processamento desses dados os SIGs podem armazenar dados geográficos em um banco de dados geográfico, até auxiliar em decisões utilizando pontos ou áreas geográficas.

Segundo Casanova (2005), os SIGs combinam várias informações por meio de algoritmos de manipulação e análise em base de dados geográficas, tais como funções de consultas, recuperação e visualização de conteúdos da base de dados geográficas.

De acordo com Camara (1996), um SIG possui os seguintes componentes: interface com usuário; entrada e integração de dados; funções de processamento (consulta e análise espacial); visualização e plotagem (localizar a posição); e armazenamento e recuperação de dados (organizados através de um banco de dados geográficos).

A Figura 1 indica a estrutura básica de um SIG e o relacionamento entre seus componentes (CAMARA, 1996).

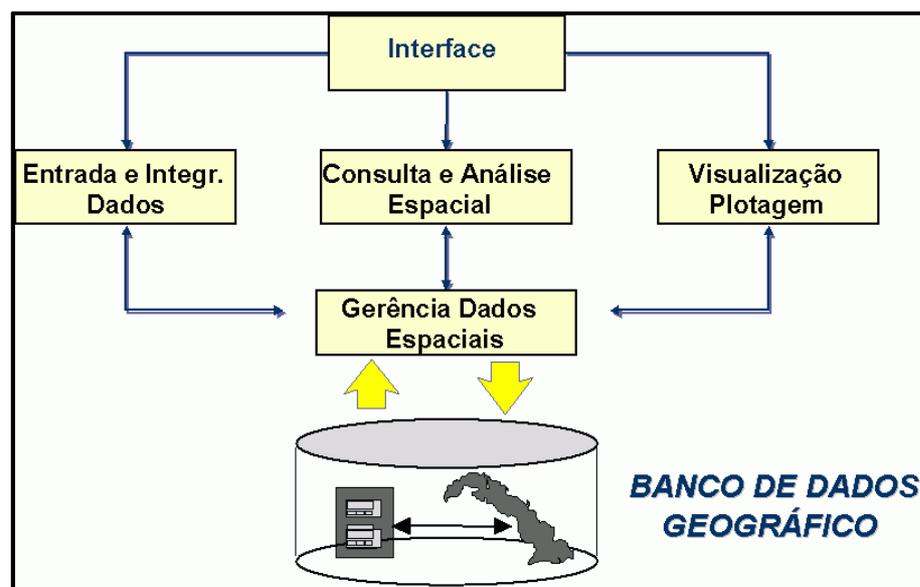


Figura 1 – Estrutura Básica de um SIG. Fonte: Camara (1996).

### 2.3 Banco de Dados Geográfico

Um banco de dados geográfico possui as mesmas funcionalidades dos bancos de dados convencionais, tais como, inserir, alterar, excluir e consultar. No entanto, um banco de dados geográfico se diferencia dos bancos de dados convencionais por poder trabalhar com tipo de dados geográficos/geométricos, além dos tipos alfanuméricos (CAMARA, 1996).

Um dado geográfico é formado por um conjunto de pontos definidos em um sistema de coordenadas, podendo ser obtido através de coletas por GPS, imagens de satélites, sensoriamento remoto, entre outros. Esses dados devem possuir uma dimensão espacial que reflita em sua localização geográfica real (VINHAS,2006).

### 3.MATERIAIS E MÉTODOS

Para a conclusão desse projeto foi necessário realizar uma pesquisa exploratória, com intuito de adquirir maior conhecimento teórico e técnico sobre os conceitos utilizados para o desenvolvimento do projeto. Segundo Cervo, Bervian e Silva (2007, p. 64): “recomenda-se a pesquisa exploratória quando há pouco conhecimento sobre o problema a ser estudado”.

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico, utilizando livros, artigos, documentos e tutoriais on-line, visando aumentar tanto o conhecimento teórico quanto o técnico. Após adquirir conhecimento suficiente para se iniciar o projeto, iniciou-se o desenvolvimento do sistema.

Para melhor entendimento do sistema foram desenvolvidos os diagramas de casos de uso e de classes. Além disso, foi realizado a modelagem do banco de dados e o mesmo foi implementado no sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) MySQL Workbench.

As imagens e o layout do sistema foram elaborados através da ferramenta Inkscape e o sistema foi implementado utilizando o ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) Netbeans e as seguintes linguagens de programação:

- JSP (*JavaServerPages*): para o desenvolvimento da interface do usuário (páginas *web*);
- Java: para o desenvolvimento da estrutura lógica do sistema e integração com o banco de dados;
- JavaScript: para incorporar o mapa (API do Google Maps) no sistema e manipular a biblioteca JQuery para efeitos e interações de páginas *web*;
- SQL: para implementar fisicamente o banco de dados (tabelas, colunas, chaves primárias e estrangeiras), gerenciar os dados do banco de dados (cadastrar, atualizar e remover dados), além de recuperar (selecionar) dados do banco de dados.

Para o desenvolvimento do sistema em si foram definidas algumas etapas visando obter uma melhor organização e controle do projeto. Essas etapas são apresentadas a seguir.

### 3.1 Elaboração dos Diagramas UML

Os diagramas UML mostram de maneira clara e detalhada como deverá ser desenvolvido o sistema, facilitando seu entendimento. Para o desenvolvimento do sistema proposto foram elaborados os diagramas de casos de uso e de classes.

O diagrama de casos de uso apresenta as principais funcionalidades do sistema e as interações entre usuários e sistema. O sistema tem três tipos de usuários, cada um com suas devidas funcionalidades. A Figura 2 apresenta o diagrama de casos de uso do sistema.

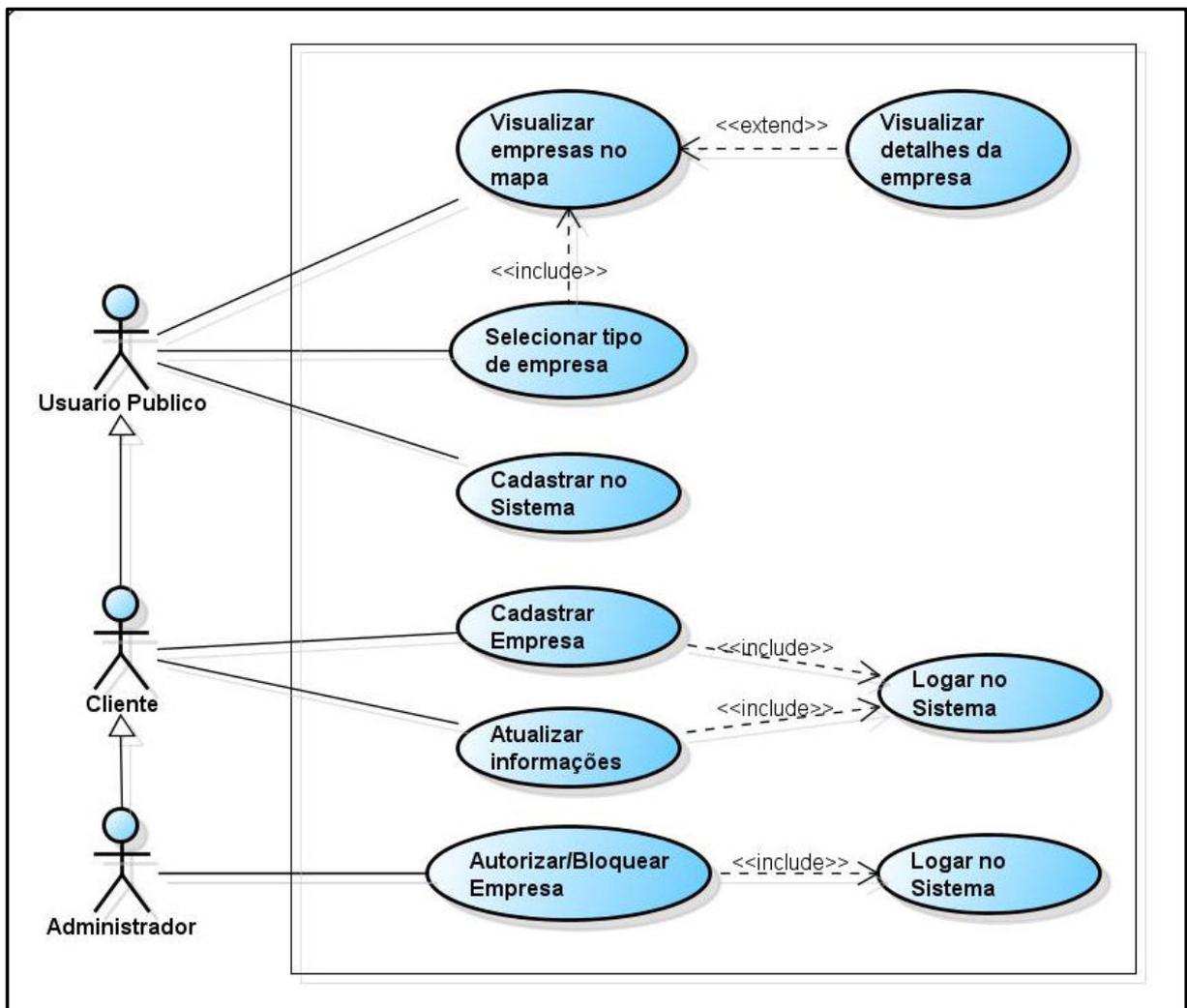


Figura 2 - Diagrama de Casos de Uso do Sistema.

Já o Diagrama de Classes apresenta a estrutura estática do sistema, bem como suas classes e seus respectivos atributos e métodos, além dos relacionamentos entre as classes. A Figura 3 apresenta o diagrama de classes do sistema.

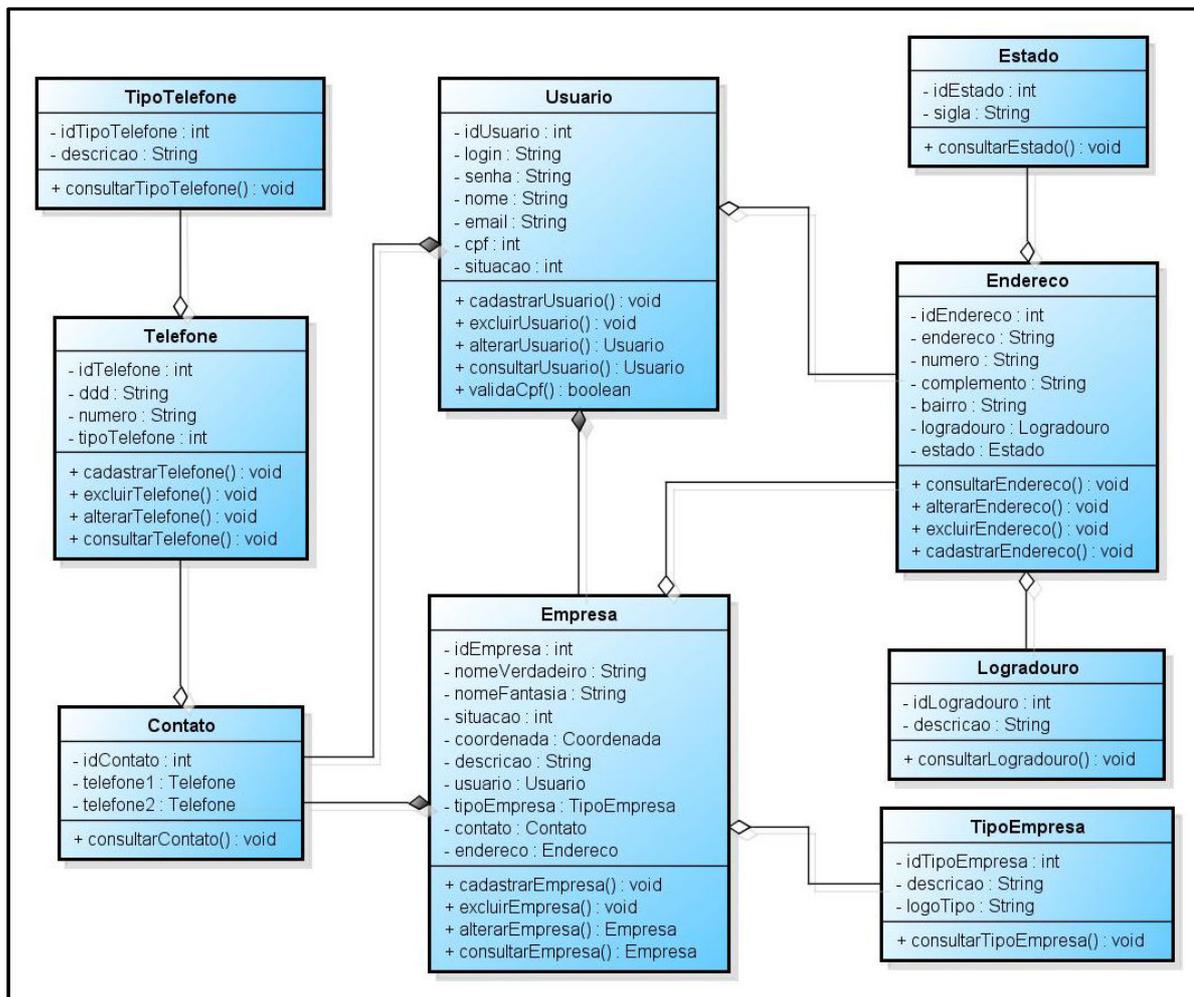


Figura 3 - Diagrama de Classes do Sistema.

### 3.2 Modelagem e Implementação do Banco de Dados

A modelagem do banco de dados define como os dados deverão ser armazenados no banco de dados. Esse modelo foi implementado no sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) MySQL Workbench. O MySQL Workbench foi escolhido por se tratar de um banco de dados robusto e gratuito, além de oferecer suporte aos tipos de dados geográficos. Além disso, esse SGBD possui recursos para a integração com as linguagens de programação Java e JSP. A Figura 4 apresenta a modelagem relacional (ou modelo lógico) do banco de dados.

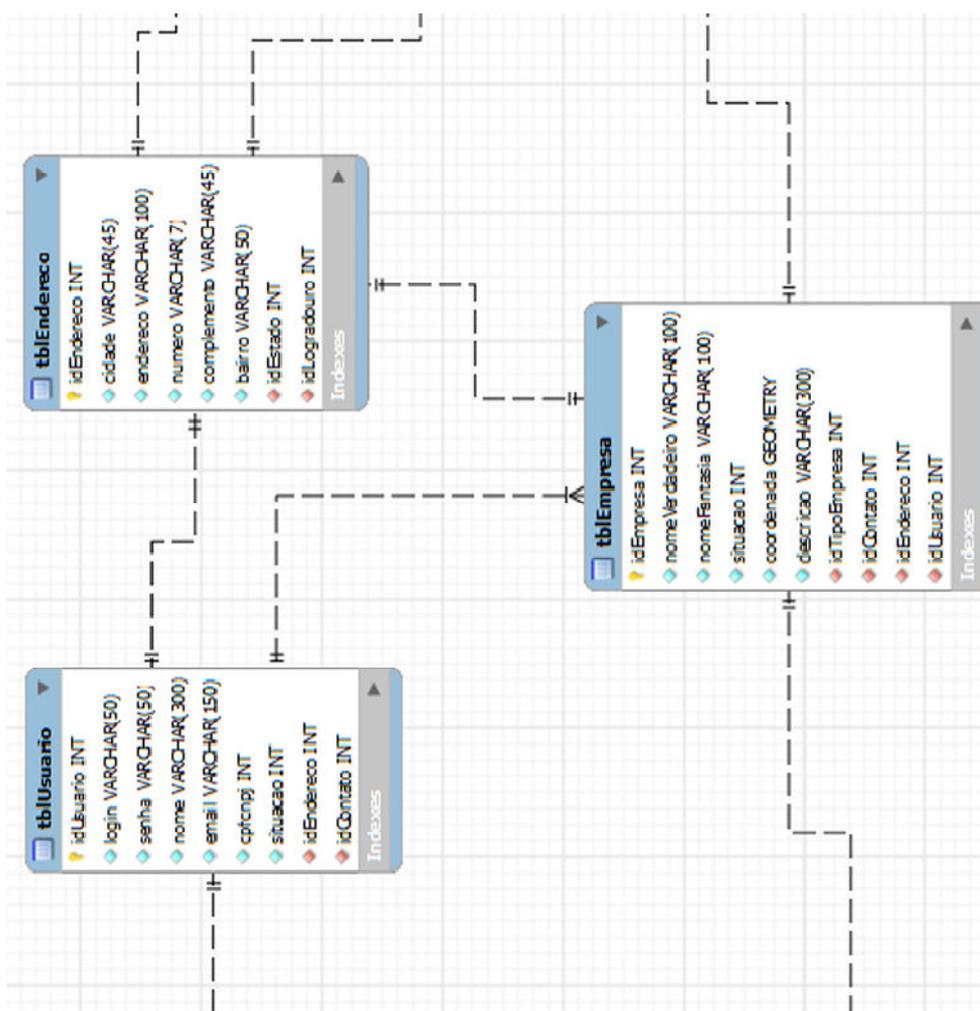


Figura 4 - Modelagem Relacional do Banco de Dados.

### 3.3 Obtenção da API key do Google Maps

API key é uma chave utilizada para monitorar os mapas do aplicativo do Google Maps. Essa chave também assegura que o Google possa entrar em contato com o utilizador da mesma, caso necessário, a respeito de sua aplicação desenvolvida.

Para obter um API key é necessário possuir uma conta Google (Gmail). Para maiores informações acesse o *site* do Google Developers.

### 3.4 Incorporação da API do Google Maps e obtenção de coordenadas

Nessa etapa foi realizada a incorporação da API do Google Maps (versão 3) ao sistema desenvolvido. Essa incorporação foi realizada utilizando a linguagem JavaScript. A partir dessa incorporação, o mapa do Google Maps se integrou ao sistema desenvolvido,

possibilitando a visualização do Google Maps a partir das páginas do sistema e a obtenção da coordenada geográfica de um determinado ponto no mapa.

Com isso, o empresário do sistema poderá visualizar a localização exata de sua empresa e clicar no mapa, obtendo assim coordenada geográfica (latitude e longitude) referente a localização geográfica da mesma. Após a obtenção da coordenada o empresário poderá salva-la no banco de dados geográfico do sistema e, posteriormente esse ponto (coordenada) será disponibilizado para todos os usuários do sistema.

Além disso, os usuários do sistema poderão consultar no mapa uma determinada empresa ou um determinado setor. Por exemplo, selecionando o setor supermercados, o usuário visualizará no mapa a localização geográfica e outras informações de todos os supermercados cadastrados no sistema.

### **3.5 Desenvolvimento das Páginas de Gerenciamento e Recuperação das Informações Armazenadas no Banco de Dados**

Foram desenvolvidos a interface e os algoritmos das páginas de cadastro/gerenciamento das empresas prestadoras de serviço e comércio em geral. Todas as páginas foram desenvolvidas a partir dos diagramas de casos de uso apresentados na seção 3.1. As informações das páginas são inseridas no banco de dados através de classes DAO.

Para a implementação dessas páginas foi utilizado o ambiente de desenvolvimento integrado NetBeans, as linguagens de programação JSP (para o desenvolvimento das páginas *web*), Java (para o desenvolvimento dos algoritmos e das classes de acesso ao banco de dados (classes DAO)) e JavaScript, juntamente com a biblioteca JQuery (para interações e efeitos nas páginas *web*).

## **4 APRESENTAÇÃO DO SISTEMA**

### **4.1 Códigos-fonte específico do Sistema**

Essa seção apresenta os códigos-fonte específicos do sistema, tais como marcação do HTML para incorporação do Google Maps no mesmo e os comandos SQL responsáveis pela inserção e recuperação dos dados geográficos do sistema.

- **Código para incorporação do Google Maps no Sistema**

O Quadro 1 apresenta o código-fonte em Java Script responsável por incorporar a API do Google Maps no sistema. A parte do código `SUA_API_KEY` deve se inserir uma API key e onde está o código `USE_TRUE_OU_FALSE` deve se utilizar TRUE caso o aplicativo for utilizar um sensor (como um localizador de GPS).

```
1 <script
  type="text/javascript"src=http://maps.googleapis.com/maps/ap
  i/js?key=SUA_API_KEY
  &sensor=USE_TRUE_OU_FALSE>
</script>
```

**Quadro 1 – Código Java Script para incorporação do Google Maps no Sistema.**

- **Comando SQL de Inserção dos Dados Geográficos**

O Quadro 2 apresenta o código SQL responsável pela inserção de um dado geográfico do tipo ponto no campo coordenada que é do tipo geométrico (*geometry*) que pertence a tabela `tblEmpresa`.

```
1 INSERT INTO tblEmpresa (coordenada) VALUES
  (ST_GeometryFromText ('POINT(1 1)', 0))
```

**Quadro 2 – Código Java Script para incorporação do Google Maps no Sistema.**

- **Comando SQL de Recuperação dos Dados Geográficos.**

O Quadro 3 apresenta o código SQL responsável pela recuperação de um dado geográfico do tipo ponto que foi inserido no campo coordenada que da tebelatblEmpresa.

```
1 SELECT ST_AsText (coordenada) FROMtblEmpresa
```

**Quadro 3 – Código Java Script para incorporação do Google Maps no Sistema.****4.2 Páginas do Sistema**

Nessa seção são apresentadas as páginas (*layout*) do sistema bem como suas funcionalidades. Todas as páginas do sistema possuem um menu contendo links para acesso as principais páginas do sistema. Esses links são: início, buscas, cadastro, login e contato.

- **Página Inicial**

A tela inicial do sistema apresenta o mapa do Google Maps, onde qualquer usuário do sistema pode visualizar e pesquisar empresas.

No botão ‘Mostrar no mapa’ o usuário poderá localizar no mapa o endereço digitado no campo endereço. Ao clicar em um determinado ícone no mapa, o usuário visualizará as informações textuais da empresa, como por exemplo, endereço, telefone, e-mail, site, entre outros. Clicando no link ‘Mais informações’, o sistema abrirá em uma nova aba o site da respectiva empresa.

Na tela inicial do sistema ao usuário clicar no menu “buscas” abrirá uma área onde o usuário poderá filtrar sua busca selecionando o tipo da empresa desejada e clicando no botão buscar.

- **Página de Cadastro de Usuário**

Na primeira etapa do cadastro de usuário devem ser inseridos os dados iniciais do usuário, tais como, nome, CPF/CNPJ, e-mail, login e senha. Na segunda etapa do cadastro de usuário devem ser inseridos os dados referentes ao endereço e contato, finalizando o cadastro.

- **Administrador – Página Inicial do Administrador**

Nesta página o administrador pode ir pra sua página clicando em ‘página principal’ listar os usuários clicando em ‘lista usuários’ e listar as empresas clicando em ‘listar empresas’.

- **Administrador – Lista de Empresas**

Esta página exibe uma lista de todas as empresas cadastradas no sistema. As empresas podem conter as seguintes situações: Liberada, pendente ou bloqueada. O ícone de um ‘olhinho’ acessa a página de validação da empresa.

- **Administrador – Página Lista de Usuários**

Esta página exibe uma lista de todos os usuários cadastrados no sistema. O ícone de um ‘olhinho’ acesso a página do usuário.

- **Usuário – Página do Usuário**

Nesta página o usuário pode cadastrar uma empresa clicando no botão ‘cadastrar empresa’, alterar sua senha clicando no botão ‘alterar senha’ ou alterar seus dados clicando em ‘alterar usuário’ ambas ações ficam ao lado direito da página, logo acima ao mapa onde fica uma pré-visualização de suas empresas cadastradas.

Esta página contém também uma lista com todas empresas cadastradas pelo usuário e, clicando no ícone ‘olhinho’ o usuário acessará a página da empresa.

- **Usuário – Página de Cadastro de Empresa**

A primeira parte do cadastro da empresa, o usuário deve informar a razão social, o nome fantasia, o tipo da empresa em uma seleção de seguimentos pré-estabelecidos e sua descrição.

Na segunda parte do cadastro da empresa o usuário insere o contato e o endereço da empresa, além da localização geográfica (geolocalização) a partir do mapa do Google Maps localizado no lado direito da página.

Para inserir a geolocalização da empresa o usuário deverá clicar no ícone referente à empresa e arrastar o ícone no mapa até a localização exata da empresa. Para facilitar a localização da empresa no mapa, após o usuário digitar o endereço ele pode clicar no botão ‘Mostrar no mapa’ logo a baixo o endereço, assim o ícone da empresa aparecera próximo ao endereço digitado.

- **Usuário – Página Empresa**

Na página Empresa o usuário pode alterar os dados da empresa, bem como a logomarca, clicando em ‘alterar imagem de logotipo’ e imagem de propaganda clicando em ‘alterar imagem de propaganda’.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a conclusão desse trabalho foram realizados diversos estudos teóricos e técnicos para resolução de problemas e dúvidas ao longo do projeto. Foi necessário a realização de

estudos referente a georreferenciamento, Sistemas de Informação Geográfica e Banco de Dados Geográficos. Também foi necessário um maior aprofundamento nas linguagens de programação Java, JSP, JavaScript e SQL, além da biblioteca JQuery e da API do Google Maps.

Para melhor entendimento e estruturação do sistema foram desenvolvidos os diagramas de casos de uso e de classes e a modelagem do banco de dados.

O SIG proposto nesse trabalho foi desenvolvido utilizando as linguagens de programação Java, JSP e JavaScript. As informações/dados do sistema foram armazenadas no banco de dados MySQL, utilizando a linguagem SQL. Além disso, o mapa do Google Maps foi incorporado ao sistema utilizando a API do Google Maps e a linguagem JavaScript.

O sistema desenvolvido é voltado à plataforma *web*, podendo ser acessado de qualquer lugar através de um navegador e da Internet. Isso permite as empresas cadastrarem/atualizarem suas informações e os usuários visualizar as informações georreferenciadas das empresas a qualquer hora e qualquer lugar, proporcionando praticidade e comodidade aos mesmos.

Este projeto desenvolvido contribuirá positivamente tanto para as empresas, quanto para a população em geral, pois as empresas poderão divulgar seus produtos/serviços de uma forma simples e prática e a população poderá visualizar rapidamente a localização exata e outras informações de empresas cadastradas no sistema.

## REFERENCIAS

ALVARES, Miguel Angel. **Uma introdução meramente conceitual à potente linguagem de script do lado do cliente**. Site criarweb.com, set. 2004. Disponível em: <<http://www.criarweb.com/artigos/184.php>>. Acesso em: 10 out. 2013.

CÂMARA Gilberto. et. al. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. Rio de Janeiro: 1996. 193 p. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/anatomia.pdf>>. Acesso em: 12 out 2013.

CASANOVA Marco. et. al. **Banco de Dados Geográficos**. Curitiba: MundoGEO, 2005. 490p

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A.; SILVA, Roberto da. **Metodologia Científica**. 6ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 242 p.

MOURA, Ana Clara Mourão; FERREIRA, Fernanda Costa; QUEIROZ, Gabriela Coelho. **Geoprocessamento no Planejamento Urbano**. Disponível em: <[http://www.arq.ufmg.br/SiteLabGeo/Laboratorio\\_Geo/Artigos/2011\\_CONFIBSIGXIII\\_Ferreira\\_Moura\\_Queiroz.pdf](http://www.arq.ufmg.br/SiteLabGeo/Laboratorio_Geo/Artigos/2011_CONFIBSIGXIII_Ferreira_Moura_Queiroz.pdf)> Acesso em 14 out 2013

- PROENÇA, Fernando Roberto. et. al. Implementação de um Sistema de Controle de Arborização Urbana. **Revista Ciência et Praxis**, Passos-MG, v. 02, n. 04, p. 33-38, jul./dez. 2009.
- SANTOS, Roneclei Campos dos; FREITAS, Jorge Eduardo Manuel de. **Java Server Pages-JSP**. Disponível em: <[http://javafree.uol.com.br/files\\_user/files/A/74/F8/Tutorial\\_JSP1.pdf](http://javafree.uol.com.br/files_user/files/A/74/F8/Tutorial_JSP1.pdf)>. Acesso em 12 out 2013.
- SILVEIRA, I. F. **Java, das torradeiras à Internet**. Site infowesler.com, jun. 2003. Disponível em: <<http://www.infowester.com/lingjava.php>>. Acesso em: 14 out 2013.
- VINHAS, Lúbia. **Um subsistema extensível para o armazenamento de geo-campos em banco de dados geográficos**. Tese de doutorado em Computação Aplicada, INPE, São José dos Campos. p. 114. 2006. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/~lubia/TeseLubia.pdf>> Acesso em: 10 out 2013.
- Xavier-da-Silva, JORGE. O que é Geoprocessamento? **Revista do CreaRJ**. Rio de Janeiro, V. 79, p.42-44, out./nov. 2009.

