

---

**SISTEMA PARA REGISTRO E CONTROLE ESTATÍSTICO DOS CHAMADOS DE EMERGÊNCIA GERADOS AO BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR**

Bruno Monteiro Cardoso

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

brunomoncar007@gmail.com

Rivelino de Moura Silva

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Piauí

rivelino193@hotmail.com

Rodrigo Augusto Rocha Souza Baluz

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

rodrigo.baluz@phb.uespi.br

**Resumo**

Para as instituições públicas e privadas os sistemas informatizados trouxeram a possibilidade de uma melhor gestão organizacional e operacionalização de suas atividades internas de uma forma mais cômoda e segura, além de, em muitos casos, permitir o acesso as informações de forma descentralizada geograficamente. O Batalhão de Bombeiros Militar da cidade de Parnaíba-PI ainda não dispõe de um sistema informatizado que lhes permitam o registro das ocorrências de forma eletrônica, fugindo da necessidade de manter livros físicos. A deficiência se agrava quando analisada a ausência de acesso à informação de forma prática e rápida, que lhes permitam a geração de dados estatísticos para uma tomada de decisão. Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um sistema web que permita o registro de ocorrências geradas ao atendimento de emergência, assim como a geração de gráficos estatísticos para uma gestão de conhecimento eficiente. A aplicação respeitou todos os requisitos definidos pela equipe administrativa, especialmente tendo como base os atuais formulários e livros físicos. Foram realizados testes do sistema com parte da equipe administrativa responsável pelos registros das ocorrências, alcançando um bom nível de aceitação funcional e de usabilidade.

**Palavras-chave:** Sistema de Controle e Estatística. Chamados de Emergência. Batalhão de Bombeiros Militar.

**Abstract**

*For public and private institutions, computerized systems have brought the possibility of better organizational management and operationalization of their internal activities in a more comfortable and secure way, and, in many cases, allowing access to information in a geographically decentralized manner. The Fire Department of Parnaíba-PI city, doesn't yet*

*have a computerized system that allows them to record occurrences electronically, avoiding the necessity to maintain physical books. The deficiency is aggravated when analyzed the lack of access to information in a practical and fast way, allowing them to generate statistical data for decision making. The objective of this work was the development of a web system that allows the record of occurrences generated to emergency care, as well as the generation of statistical graphs for efficient knowledge management. The application complied with all requirements set by the management team, especially based on current forms and physical books. System tests were performed with part of the administrative team responsible for the occurrence records, achieving a good level of functional acceptance and usability.*

**Keywords:** *Control and Statistics System. Emergency Calls. Fire Department.*

## 1 Introdução

No âmbito das instituições públicas, tecnologicamente falando, três pontos afetam a administração: disseminação da Tecnologia da Informação (TI), o crescimento da conectividade e convergência de diversas tecnologias. Tais pontos permitem cada vez mais que a TI se torne um elemento fundamental para o andamento da sociedade e da administração pública (VAZ, 2002).

Em uma era tecnológica, é fundamental que as instituições devam se atualizar e inovar para facilitar a execução dos seus processos (LEAL et al., 2012). Uma alternativa de adequação a essa nova era é o uso de materiais digitais. Ferreira (2006) diz que a facilidade com que o material digital consegue ser gerado e distribuído por meio das redes de comunicação, além da qualidade dos resultados obtidos são condições determinantes para sua adoção. Atualmente não existem motivos para o acúmulo de pilhas de papéis em armários gigantescos que só ocupam espaço, já que a tecnologia nos fornece condições melhores com o uso de documentos digitais e acesso aos dados de forma mais rápida e organizada.

O objetivo deste trabalho foi permitir uma gestão informatizada para o controle e registro das ocorrências de chamados de emergência permitindo a geração de estatística para apoio a tomada de decisão pela administração do Batalhão de Bombeiros Militar da cidade de Parnaíba-PI. As ocorrências nesta sede ainda são protocoladas em livros de registro físicos, não havendo nenhum sistema informatizado para o registro das ocorrências. E isso pode dificultar a organização da gestão local, já que o volume de chamadas de socorro para as diversas classificações de ocorrência vem aumentando na sede. Ainda, o registro em papel dificulta a gestão administrativa do órgão, não permitindo de forma simplificada a geração de estatísticas para auxílio na tomada de decisões.

Para buscar resolver esse problema foi desenvolvido um sistema web que permita o registro das ocorrências e a geração de estatísticas. Partindo de um conjunto de reuniões com os responsáveis locais da corporação foram discutidos os requisitos de sistema e, com base nestes, foram determinadas as ferramentas a serem usadas durante o desenvolvimento do sistema. Além disso, alguns diagramas foram construídos para estruturar as ideias e ajudar na visualização geral do produto.

Este artigo foi organizado em seis seções, sendo esta primeira a introdução. A segunda seção trata sobre a TI na gestão pública e os trabalhos relacionados. Na terceira serão abordadas as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho assim como os diagramas modelos para o desenvolvimento do sistema. Na quarta seção são apresentadas as principais funcionalidades do sistema desenvolvido, enquanto os resultados obtidos ao nível de usabilidade são descritos na seção cinco. Por fim, as considerações finais e abordagens para os trabalhos futuros são descritos.

## **2 Tecnologia da Informação na Gestão Administrativa**

A Tecnologia da Informação na Gestão Pública, historicamente começa no século XX, segundo Holden (2007) influenciando na administração do Estado. O primeiro momento é referente a tecnologia analógica e o desenvolvimento da computação em si, marcada pelos transistores, circuitos integrados e armazenamento por meio de cartões magnéticos. Já o segundo momento refere-se à Revolução Digital, trazendo à internet, computação gráfica, programação orientada a objetos, etc. O aspecto comum desses dois momentos é que a tecnologia foi considerada como algo não importante para a administração pública e que podia ser deixada em segundo plano. A contribuição para a teoria e prática de Gestão de TI acabou remanescendo para os técnicos e estudantes do ramo (CEPIK; CANABARRO; POSSAMAI, 2014).

Segundo Fresneda (1998), a tecnologia revolucionou as organizações, possibilitando uma nova maneira nas implantações da forma organizacional do trabalho como, por exemplo, o trabalho remoto, onde os funcionários podem se comunicar remotamente e ter acesso às informações com dados atualizados e instantâneos. Para Abreu et al. (2012), o emprego da TI como mecanismo de segurança da confiabilidade, celeridade e qualidade das atividades garante a infraestrutura física e de pessoal conveniente para o melhoramento do serviço público, fornecendo um feedback para agrado do indivíduo, tornando a administração centralizada no cidadão e firmando comprometimento do órgão público.

A missão da tecnologia, governamentalmente falando, é auxiliar as estratégias e processos do trabalho do governo, colaborando com seus objetivos, integrando suas unidades e permitindo uma comunicação maior com a sociedade e as entidades públicas. Graças à TI, ferramentas mais eficazes proporcionam à gestão pública uma evolução no controle de custos (FERRAZ, 2002).

## 2.1 Trabalhos Relacionados

Percebendo a presença e o desenvolvimento de softwares dos inúmeros gêneros nos negócios, o trabalho de Ribeiro, Camões e Araujo (2018) faz um levantamento dos conceitos indispensáveis referentes a Sistemas de Gerenciamento de Chamados e Ordem de Serviço, como plano de estudos dentro da informática. Os autores relatam também o desenvolvimento e implantação do Sistema de Ordem de Serviço (SisOS), que é uma ferramenta que gerencia os chamados de suporte da Organização Militar de Brasília, Distrito Federal. Como resultado, mostram a aprovação pela maioria dos usuários com o uso desse sistema.

No trabalho de Floriano et al. (2011) é apresentado o processo de implantação de um sistema de controle de chamados para suporte técnico na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Após a análise de várias opções, o sistema *Ocomon* foi escolhido para ser implantado na instituição. O propósito da implantação desse tipo de sistema foi a otimização da organização das aberturas e gerência dos chamados de suporte, pois antes os chamados eram feitos por meio de um formulário online. Os resultados destacam o sucesso do sistema no atendimento das demandas de suporte técnico e a transparência dos atendimentos dos chamados.

Souza (2013) discorre sobre uma forma de se informatizar os chamados de suporte em uma grande empresa. Segundo este autor, para atender as necessidades das instituições recomenda-se um sistema do tipo Service Desk. Esse tipo de sistema tem por finalidade ajudar o grupo de suporte na administração dos atendimentos, evitando acidentes como esquecimentos, perdas e negligências. O objetivo do trabalho foi descrever como é possível melhorar a qualidade dos serviços de TI em uma grande empresa, através de um sistema informatizado de chamados. Como resultado, o trabalho relata a grande importância desse tipo de sistema no âmbito empresarial, essencialmente por conta dos relatórios que são gerados, pois, a partir dos dados que são disponibilizados, é possível saber quais filas são mais requisitadas, qual aplicação gera mais problemas, qual técnico está mais ocupado, entre outras informações.

Cavalari e Costa (2005) elaboraram a modelagem e desenvolveram um sistema Help-Desk para a prefeitura de Lavras, MG. No trabalho, os autores discorrem sobre os conceitos e fazem a análise de vários sistemas do tipo Help-Desk. O sistema desenvolvido visa o melhoramento da forma como o suporte auxilia os funcionários, já que esses são os responsáveis pela infraestrutura tecnológica do órgão. Os resultados deste trabalho mostram a importância da modelagem de sistemas, pois ajuda tanto na formulação da base do projeto quanto na documentação do software.

Leal et al. (2012) analisaram e modelaram um sistema *web* para controle de chamados de suporte técnico de uma empresa de informática. O sistema foi modelado com o intuito de agilizar processos, de forma que não fosse necessária a presença do técnico do suporte para resolver os problemas, ou seja, uma forma de possibilitar a realização de trabalho remoto. No trabalho, foram exibidos os fundamentos teóricos referentes ao sistema. Segundo os autores, o *software* poderia contribuir com o aumento da produtividade, diminuição dos custos operacionais, aperfeiçoamento do suporte técnico e, por fim, para a tomada de decisão por parte dos gestores.

Linke, Silveira e Fabris (2017) apresentam um estudo de caso da implantação de um sistema Help-Desk em uma empresa de consultoria e assessoria que concede serviço para a área da saúde. Foi estabelecido que o sistema OcoMon era o mais apropriado para ser utilizado na companhia. Antes da implantação desse sistema, os atendimentos eram feitos via telefone, não havendo uma centralização e nem setor responsável, tudo era repassado para um colaborador encarregado. Após a implantação, os atendimentos foram centralizados, sendo repassados ao setor responsável. Através dos testes e da aplicação de um questionário, mostrou-se que a forma de atendimento foi melhorada, resultando na aceitação do gerente da empresa em utilizar o sistema por definitivo.

### **3 Materiais e Métodos**

Este trabalho tem como objetivo proporcionar uma gestão informatizada para o controle e registro das ocorrências de chamados de socorro, permitindo a geração de estatística para apoio a tomada de decisão pela administração do 2º Batalhão de Bombeiros Militar da cidade de Parnaíba, no estado do Piauí. Para que isso aconteça, foi desenvolvido um sistema web.

#### **3.1 Ferramentas de desenvolvimento**

Para facilitar o desenvolvimento, foram utilizadas as ferramentas que serão descritas em seguida. As escolhas foram feitas levando em conta os requisitos levantados e a experiência dos autores com as ferramentas, além da produtividade durante a etapa de desenvolvimento.

- *Back-End*
  - *Framework Laravel*
  - Banco de Dados MySQL
- *Front-End*
  - *Framework Bootstrap*
  - *JavaScript*
  - *Google Charts*

### 3.1.1 *Framework Laravel*

O Laravel é um *framework* da linguagem PHP (*Hypertext Preprocessor*) usado para desenvolver aplicações *web*. Este *framework* utiliza a arquitetura *Model-View-Controller* (MVC), focado em ajudar a criar aplicações protegidas e performáticas com aspecto veloz, despoluído e claro (SILVA, 2015).

O MVC propõe uma arquitetura de software separada em componentes, proporcionando uma melhor compreensão do desenvolvimento de um código organizado e enxuto, e subsequente, a reciclagem e manutenção do sistema sem obstáculos e com segurança. Contudo, a independência dos componentes só será lograda se houver uma organização do sistema em classes para garantir a escalabilidade, competência e a reusabilidade. O *Model* manipula os dados da aplicação. A *View* trabalha na interface do usuário, registrando as suas ações e enviando ao *Controller*. E o *Controller* trabalha com o comportamento da aplicação; contendo os fluxos entre as camadas *View* e *Model*, gerando respostas ao usuário. (SILVA, 2012).

### 3.1.2 Banco de Dados MySQL

MySQL é um sistema gerenciador de banco de dados do modelo relacional. Este SGBD permite um uso eficiente de armazenamento, procura, ordenação e recuperação de dados, tendo como a SQL sua linguagem de consulta. O MySQL controla o acesso aos dados para garantir que múltiplos usuários possam trabalhar concorrentemente e que somente usuários autorizados possam acessá-los (LEITE; BONOMO, 2016).

### 3.1.3 *Framework Bootstrap*

É um *framework* desenvolvido pelos engenheiros do *Twitter*, Jacob Thorton e Mark Otto, como um “experimento” para dirimir as incompatibilidades dentro do grupo de trabalho. O plano era a otimização do desenvolvimento do *front-end* da rede social por meio de uma estrutura só, já que as inconsistências variam de desenvolvedor para desenvolvedor. Analisando a potencialidade da ideia, resolveram disponibilizar o material no *GitHub*, na qualidade de software livre. A principal atuação do *Bootstrap* é na responsividade de sites. O desenvolvedor não perde tanto tempo criando código CSS voltado aos tamanhos de telas, isso graças aos plugins do *Javascript* (*JQuery*), que é só importar no seu projeto. (BARBIERE, 2017).

#### 3.1.4 JavaScript

Linguagem de programação da web, usada atualmente em todos os navegadores, jogos, computadores e dispositivos móveis. Faz parte da tríade tecnológica dos programadores Web: HTML, CSS e JavaScript. Atua no comportamento das páginas web. Linguagem de alto nível, interpretada e não tipada, criada na década de 90, pela empresa Netscape. (FLANAGAN, 2013).

#### 3.1.5 Ferramenta *Google Charts*

O *Google Charts* é uma ferramenta de gráficos do Google, poderosa e simples de usar. Fornece vários tipos de gráficos prontos para serem utilizados (*GOOGLE CHARTS*, 2018). É tida como umas das melhores ferramentas para geração de gráficos, pois é fácil de ser usada e tem uma curva pequena de aprendizagem, além de ser toda documentada (ALLAN, 2012).

### 3.2 Requisitos do Sistema

Sommerville (2011) diz que engenharia de requisitos é a descrição do que o sistema deve fazer, e tem o objetivo de descobrir, analisar, documentar e verificar as necessidades dos clientes. Para a devida compreensão do funcionamento gerencial da abertura de chamados realizada pelo Batalhão de Bombeiros Militar, foi necessária a coleta dos requisitos de sistema. Em reunião com os superiores dessa corporação, foram levantados os seguintes requisitos:

1. Os usuários cadastrados no sistema só poderão ser ativados ou desativados por usuários administradores, assim também como as viaturas cadastradas.
2. Uma ocorrência tem um prazo de vinte e quatro horas para poder ser finalizada, após esse prazo somente um usuário administrador poderá editá-la e/ou finalizá-la.

3. O sistema deverá ter um campo para gerar certidões com os dados da ocorrência, pois o solicitante/vítima poderá solicitar estes dados para alguma ocasião de comprovação.
4. Deverá também ter outro campo para emissão de Certidão de Ocorrência, onde o usuário poderá escrever o texto da certidão e imprimir conforme o modelo usado pelo Batalhão.
5. O sistema deverá fazer levantamentos estatístico de óbitos e não óbitos, de quantidade de ocorrências por tipo e/ou período de tempo.

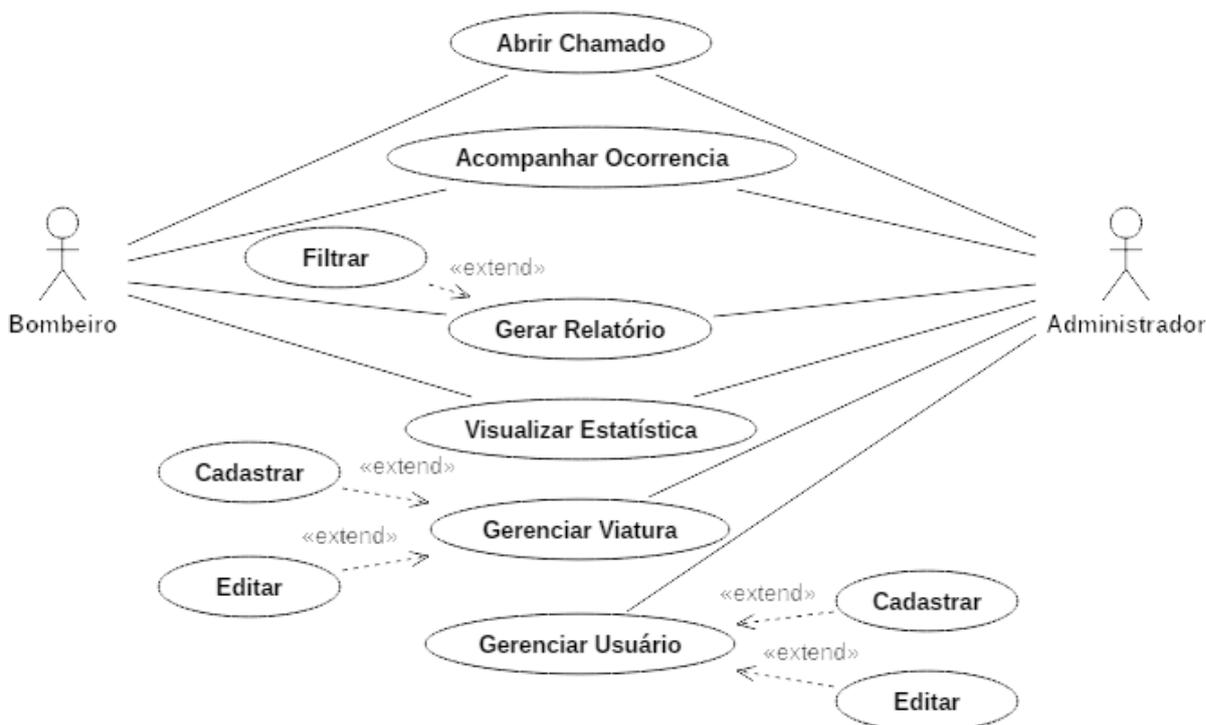
### 3.3 Diagramas Modelo do Sistema

A Linguagem de Modelagem Unificada (*Unified Modeling Language - UML*) é uma linguagem comumente usada para a construção de projetos de software. A modelagem de sistema ajuda a visualizar a estrutura do projeto como um todo, ou seja, como se deseja que seja, proporcionando uma forma de guia, uma orientação para construí-lo. Os diagramas UML permitem especificar a estrutura do sistema e seu comportamento e também proporcionam uma documentação para as decisões a serem tomadas (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2005).

O diagrama de Casos de Uso é um dos principais, sendo normalmente o primeiro a ser feito, pois é de fácil entendimento para mostrar ao cliente as funcionalidades básicas e gerais do sistema. Segundo Sommerville (2011), esse diagrama é representado por possíveis interações que irão ser especificadas nos requisitos do Sistema, onde os Atores e/ou Sistemas são representados por “figuras palitos” e cada ação do sistema é representado por um balão (elipse). Já a relação entre cada ator/sistema e ação/interação é feita por uma linha.

A Figura 1 representa o diagrama de Casos de Uso referente às ações desempenhadas pelos usuários da plataforma.

**Figura 1:** Diagrama de Casos de Uso.



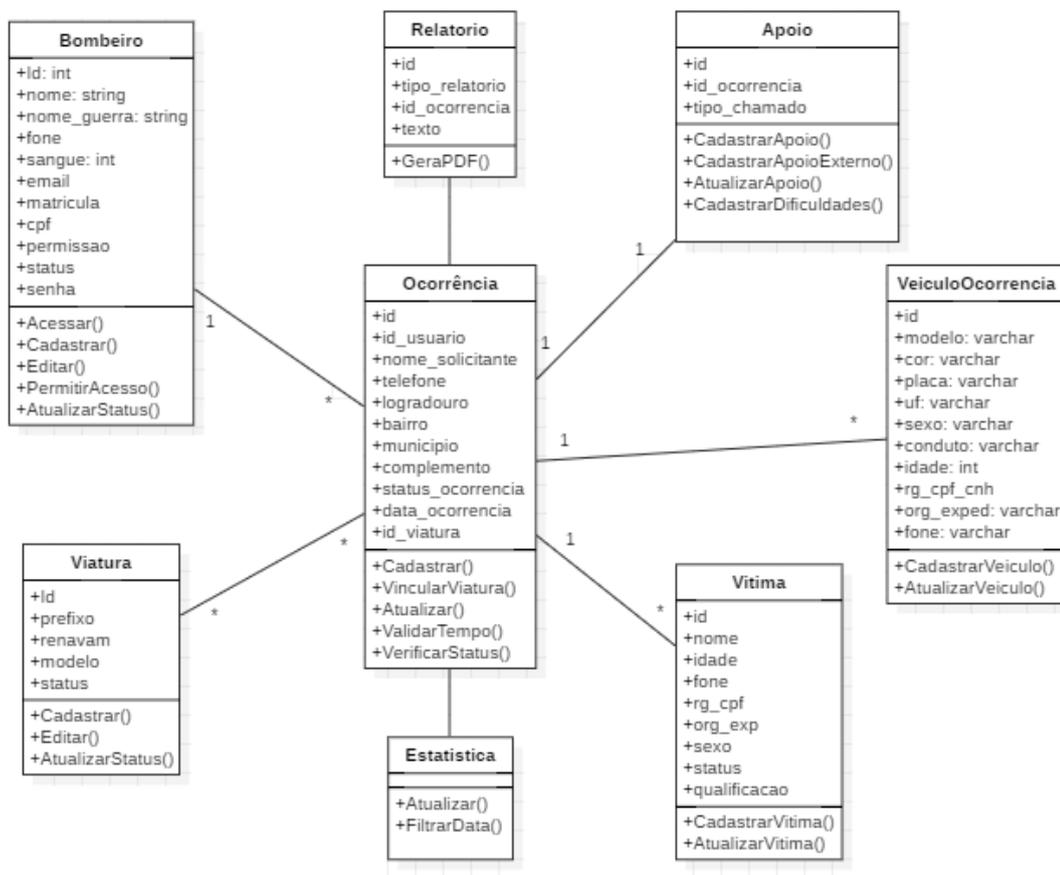
Fonte: Próprio autor.

Ao abrir um chamado é gerado uma Ocorrência e o usuário poderá acompanhá-la, gerar relatórios e gerar estatísticas. Caso o usuário seja um administrador, este poderá fazer além das funções padrões, ou seja, poderá fazer o gerenciamento tanto das Viaturas quanto dos outros usuários.

O Diagrama de Classes também é um dos mais usados para modelagem de sistemas, sendo um pouco mais complexo, exigindo conhecimento técnico da área para entendimento do mesmo. Os Diagramas de Classe são usados no desenvolvimento de aplicações orientadas a objetos para exibir as associações e classes do sistema. Uma classe pode ser vista como uma declaração geral de um tipo de objeto. Já a associação é um caminho entre uma classe que aponta para algum relacionamento entre essas classes (SOMMERVILLE, 2011).

Para se ter uma visão estrutural das classes do sistema, foi construído o diagrama ilustrado na Figura 2, onde não foi seguido como foi projetado, mas serviu como base para desenvolvimento, apenas como uma ideia das classes e heranças. Centralizando a classe ‘Ocorrência’, já ela abrange todo o sistema, como a emissão de um relatório, o cadastro de um usuário e viatura, pois a ocorrência buscará os dados destes para vincular naquela ocorrência.

Figura 2: Diagrama de Classes.

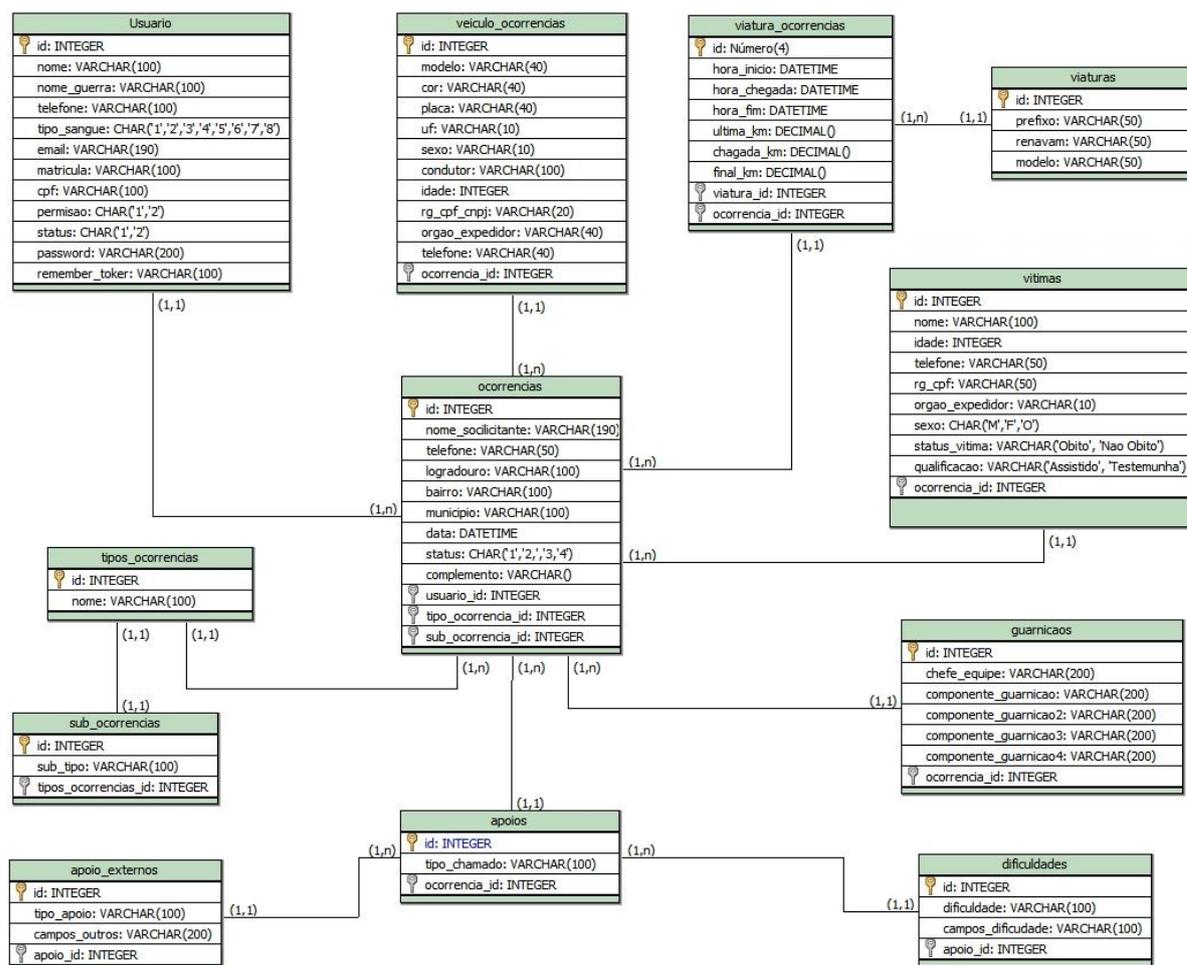


Fonte: Próprio autor.

O diagrama Modelo-Relacional reproduz o banco de dados como um conjunto de relações. Fica subentendido que cada relação é parecida com a tabela de valores. Chamado de arquivo plano porque todo documento tem uma estrutura simples plana ou linear (ELMASRI; NAVATHE, 2011).

Na Figura 3, mostra como os dados estão realmente compostos dentro do sistema. Um banco de dados bem planejado facilita a criação do sistema. Como podemos ver, não foi criado uma classe para permissões, mas sim uma variável na classe 'Usuario'. Esse controle de permissão para o usuário ter acesso a determinadas partes do sistema, é realizado no *Controller* e nas *Routes* do *framework* Laravel, já que o mesmo disponibiliza essa função. A variável 'status' da classe 'Viatura' e 'Usuario' armazena um número binário para assumir o valor de ativado ou desativado. Qualquer registro estando inativo não será listado quando for vincular a viatura na ocorrência e o usuário na guarnição.

Figura 3: Diagrama de Banco de Dados.



Fonte: Próprio autor.

### 3.4 Testes do Sistema

Cinco usuários foram convidados para utilizarem o sistema, conforme o Quadro 1. Após a escolha foi marcada uma reunião de treinamento com durabilidade de quarenta minutos para ser repassadas o fluxo do sistema e para conhecimento dos procedimentos do sistema. Já acostumados a preencherem os dados no papel, não obtiveram grande dificuldades para se adaptarem, já que as fichas foram elaboradas no sistema conforme modelo apresentado pela gestão.

Os próprios usuários se cadastraram no sistema, pois foi disponibilizado um login de administrador para o responsável. Enquanto estavam no período de testes, os autores estavam de sobreaviso para coletar e solucionar algum possível erro, dúvida ou qualquer outro tipo de dificuldade. Os testes tiveram o período de 15 (quinze) dias e foram preenchidos com dados reais das ocorrências. Algumas dificuldades foram encontradas durante os testes, logo foram corrigidas e aplicadas.

**Quadro 1:** Lista de usuários que manusearam o sistema.

NOME DO USUÁRIO	TIPO DE USUÁRIO
USUÁRIO 1	COM PERMISSÃO
USUÁRIO 2	COM PERMISSÃO
USUÁRIO 3	SEM PERMISSÃO
USUÁRIO 4	SEM PERMISSÃO
USUÁRIO 5	SEM PERMISSÃO

**Fonte:** Próprio autor.

### 3.5 Escala de Usabilidade do Sistema

Sauro (2011) aborda sobre o *System Usability Scale* – SUS afirmando que foi lançado por John Brooke, em 1986. Permite aos usuários do produto responder um questionário, onde a resposta é dada em uma escala *Likert* de 1 a 5, sendo 1 discordo plenamente e 5 concordo plenamente. Independente de tecnologia, é bastante utilizado em hardwares, softwares, sites, telefones, etc. (TEIXEIRA, 2015).

Objetiva-se com o questionário medir a usabilidade do sistema no Batalhão de Bombeiros Militar. Disponibilizado no Google Formulário para que não houvesse identificação dos usuários, mantendo assim sua anonimidade.

A aplicação deste questionário tem como justificativa a validação da ferramenta desenvolvida, onde será visto a opinião dos próprios usuários, se a ferramenta cumpre o objetivo, e também validar a importância do conceito de usabilidade. O questionário foi disponibilizado no Google Formulário para que não houvesse identificação dos usuários, mantendo assim sua anonimidade e elaborado com doze questões, sendo as dez primeiras para cálculo da escala *Likert* e as duas últimas para avaliação do nível de aceitação e medida funcional para implantação do sistema na sede, que foi disponibilizado aos usuários após finalizar o período de testes. Sendo as perguntas:

1. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.
2. Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.
3. Eu achei o sistema fácil de usar.
4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.
5. Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.

6. Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.
7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.
8. Eu achei o sistema atrapalhado de usar.
9. Eu me senti confiante ao usar o sistema.
10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.
11. Eu considero a ferramenta útil para administrar os chamados de ocorrência e gerar dados para fins estatísticos.
12. Eu acho que a plataforma trouxe benefícios para a gestão do Corpo de Bombeiros da cidade de Parnaíba.

#### **4 A ferramenta**

O sistema nasce com a proposta de melhorar a maneira como as ocorrências no Batalhão de Bombeiros Militar, da cidade de Parnaíba, são registradas, pois ainda eram registradas em livros físicos, não havendo nenhum sistema informatizado para o registro das ocorrências. O volume de chamadas de emergência para as diversas classificações de ocorrência, vinha aumentando na sede conforme um estudo da gestão administrativa. O registro em papel dificultava a gestão administrativa do órgão, não permitindo de forma simplificada a geração de estatísticas para auxílio na tomada de decisões. Outro ponto, era que estava sendo pondo em risco, seja através de um incêndio ou até mesmo alagamento, a segurança de muitos documentos oficiais e não-oficiais

Em uma reunião, realizada na sede do Batalhão de Bombeiros Militar de Parnaíba, as abordagens feitas se resumiram em dois fatores: Controle de Estatística e Gerência de Chamados, sendo que esses foram a base para a realização do trabalho.

Define-se que com a plataforma, na área de estatística, os agentes iriam ter uma amostra de quais tipos de ocorrência são mais atendidas (Resgate, Salvamento ou Incêndio), quantos óbitos houveram em uma faixa de período e/ou tipo de ocorrência, dentre outras situações. Na área de controle de chamados terão um acesso muito mais rápido às ocorrências.

Quando o usuário faz login no sistema, ele é direcionado para a tela inicial da aplicação. A Figura 4 mostra as opções de navegação, podendo abrir um chamado, acompanhar uma ocorrência, gerar relatórios e visualizar as estatísticas. Já o usuário com permissão de administrador poderá acessar o Gerenciador, onde terá controle das viaturas e dos usuários. Só é permitido o acesso no 'Gerenciador' quando o usuário tem permissão de Administrador, caso

contrário ele não consegue acessar e aparece a seguinte mensagem “Usuário não tem permissão”.

Na tela de abertura de chamado, Figura 5, o usuário irá informar os dados do solicitante e em seguida irá vincular uma viatura a este chamado. Por padrão já vem uma “viatura” cadastrada no sistema, chamada “SEM VIATURA” para que o usuário selecione quando nenhuma outra viatura estiver disponível, assim o status daquela ocorrência será ‘viatura não atribuída’ e a cor para esse status é azul. Ficará assim até atribuírem uma viatura a ela, ou seja, assim que uma viatura que está em operação for atribuída para aquela ocorrência. Sabendo da importância de controle de quilometragem percorrida nas ocorrências para permitir um estudo administrativo de gastos financeiros com combustíveis, os campos em ‘viatura’ são obrigatórios para preencherem.

**Figura 4:** Tela de Menu.



Fonte: Próprio autor.

Quando conclui a abertura do chamado, ele é redirecionado para a página de acompanhamento da ocorrência (Figura 6). Na coluna ‘Situação’, desta imagem, permite ao usuário saber a situação que se encontra as ocorrências. Quando o sinalizador for da cor vermelha, significa que a ocorrência está atrasada, ou seja, com vinte e quatro horas após a abertura do chamado. O sinalizador verde indica que a ocorrência já foi finalizada. Já o sinalizador na cor laranja informa que a ocorrência está dentro do prazo. E quando o sinalizador

estiver na cor azul significa que nenhuma viatura foi vinculada para aquela ocorrência. Ao selecionar a ocorrência o usuário pode imprimir um relatório com os dados ou finalizá-la, mas para isso, alguns dados são obrigatórios informar.

**Figura 5:** Abrir Chamado.

**Fonte:** Próprio autor.

Quando a guarnição chega do atendimento um deles terá que selecionar a ocorrência e informar os dados restantes para encerrar (Figura 7). O prazo de encerramento é de vinte e quatro horas, caso não finalize terá que solicitar um administrador para encerrá-la ou informar, se for o caso, os dados que faltam. O usuário pode também filtrar as ocorrências pelo tipo, subtipo, nome do solicitante e/ou pela data. Este filtro tem como objetivo melhorar a ferramenta de busca das ocorrências, assim quando necessário.

**Figura 6:** Acompanhar Ocorrência.

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO PIAUÍ**

Tipo de Ocorrência\* Sub-tipo de Ocorrência\* Nome do Solicitante Data da Ocorrência

dd/mm/aaaa

Buscar

● Ocorrência Finalizada! 
 ● Não finalizado, mas no prazo. 
 ● Atenção! Precisa finalizar o chamado. 
 ● Viatura não atribuída

ID	Tipo Ocorrência	Solicitante	Vítima	Data	Situação	Tempo	Opção
13	Salvamento	Gabrielle Cardoso Carvalho	nenhum cadastrado	08/07/2019	<span style="color: orange;">●</span>	02:08:48	  
12	Resgate	Alison Lima Lopes	Brenda Castro Ribeiro	08/07/2019	<span style="color: green;">●</span>	02:14:27	  
11	Salvamento	Nicole Fernandes Pinto	Alice Mendes Maia	08/07/2019	<span style="color: orange;">●</span>	02:16:23	  
10	Incêndio	Amanda Barros Costa	Cauã Barros Melo	08/07/2019	<span style="color: cyan;">●</span>	02:21:36	  
9	Resgate	Gustavo Dias Sousa	Pedro Araujo Silva	07/07/2019	<span style="color: red;">●</span>	3 dias atrás	  

**Fonte:** Próprio autor.

Atendendo ao requisito definido pela corporação o sistema é capaz de gerar a Certidão de Ocorrência em formato PDF (Figura 8). Tal documento é de suma importância, sendo designado muitas vezes por parte da vítima ou algum familiar relacionado a ocorrência ou, até mesmo, por parte da justiça em casos que uma das partes abre processo jurídico para reaver algum dano ou perda.

**Figura 7:** Dados Ocorrências.

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO PIAUÍ**

Guarnição

Chefe de Equipe\* Componentes da Guarnição\* Componentes da Guarnição

# # #

# # #

Pessoas Envolvidas

Nome: Idade: Telefone: RG/CPF: +

Órgão Expedidor: Sexo: Status Pessoa: Qualificação:

SSPPI  Masculino  Feminino  Outro  Óbito  Não Óbito  Assistido  Testemunha

Pessoas Envolvidas

Nome: Idade: Telefone: RG/CPF:

Órgão Expedidor: Sexo: Status Pessoa: Qualificação:

SSPPI  Masculino  Feminino  Outro  Óbito  Não Óbito  Assistido  Testemunha

**Fonte:** Próprio autor.

Para facilitar tanto no processo de desenvolvimento quanto na parte gráfica para o usuário, no editor de texto foi utilizado a ferramenta de código aberto CKEditor (KNABBEN, 2003). A ferramenta é completa, trazendo negrito, itálico, sublinhado, inserção de imagens e tabelas, alinhamento, dentre outros.

O primeiro gráfico, na Figura 9, mostra a porcentagem e quantidade de ocorrência por tipo de atendimento, servindo para que a administração dos bombeiros possa saber em qual tipo de ocorrência eles mais são solicitados. O segundo mostra a quantidade de óbitos e não óbitos por tipo de ocorrência para mostrar em quais tipos o índice de óbito é maior. O terceiro traz a quantidade (e porcentagem também) de óbitos e não óbitos de modo geral, sendo este para um gráfico de balanceamento quando adicionado o filtro da data, mostrar o índice de morte pelo período informado. Os dois últimos gráficos são de ocorrências por mês, o primeiro para o semestre 1, e o segundo para o semestre 2. No campo “Filtrar” o usuário pode inserir uma data inicial e final para os gráficos trazerem os dados de acordo com o filtro de data informado. Os gráficos da parte inferior não mudam quando informado data no filtro.

**Figura 8:** Certidão de Ocorrência.



**Fonte:** Próprio autor.

O sistema conta também com o controle de gerenciamento dos usuários e de viaturas, não permitindo, em hipótese alguma, a exclusão de dados para manter a integridade.

**Figura 9:** Estatística.



Fonte: Próprio autor.

## 5 Avaliação de Usabilidade

Os resultados deram-se por um questionário no modelo SUS que avalia de maneira quantitativa a satisfação do usuário ao manusear o sistema. O questionário foi elaborado e aplicado através da ferramenta Formulários Google. Na Tabela 1 podemos encontrar as respostas dos usuários conforme as perguntas da subseção 3.5. As perguntas 11 e 12 foram elaboradas apenas para avaliar se o usuário aceitaria a implantação do sistema e se ele satisfaz as necessidades encontradas, não influenciando no resultado do modelo SUS.

Para se obter o *score* SUS os cálculos seguem umas regras.

1. Nas questões ímpares, subtrai-se 1 da pontuação dada pelo usuário.
2. Nas questões pares, pega o valor da pontuação dada pelo usuário e subtrai de 5 ( $5 - 1$ , onde 1 é a pontuação dada pelo usuário)
3. Após isso, para cada usuário, soma-se o valor das questões e multiplica-se por 2,5.
4. Depois que é feito os cálculos individuais, faz-se a média com os usuários que avaliaram o sistema.

**Tabela 1:** Respostas de avaliação por usuário.

Usuários	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
Usuário 1	5	3	3	2	3	4	4	3	3	2	4	5
Usuário 2	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	5
Usuário 3	5	1	5	1	4	2	5	1	5	1	5	5
Usuário 4	5	1	5	1	4	2	5	1	4	1	5	5
Usuário 5	3	2	5	1	5	1	5	4	4	3	5	5

**Fonte:** Próprio autor.

Após os cálculos indicados pelo modelo é feito a média dos resultados dos usuários o *score* obtido conforme o cálculo exigido pelo modelo foi de 84.5%, ficando muito acima da média, que Sauro (2011) afirma que é 68%. Com este percentual pode-se afirmar que o sistema web desenvolvido neste trabalho tem relevância para auxiliar o Batalhão de Bombeiros Militar de Parnaíba e que teve uma boa aceitação por parte dos usuários que participaram dos testes.

## 6 Considerações Finais

O processo de informatização em alguns órgãos públicos ainda não é realidade pois muitos ainda não utilizam sistemas e uma das consequências disso é uma grande perda de produtividade. Os sistemas auxiliam nos processos entre setores e inclusive no financeiro do órgão, pois há economia de impressões e papéis.

O objetivo deste trabalho foi permitir uma gestão informatizada para o controle e registro das ocorrências de chamados de socorro, permitindo a geração de estatística para apoio a tomada de decisão pela administração do Corpo de Bombeiros. Um grande problema encontrado era a maneira como os dados eram organizados, pois dificultava a busca quando alguém solicitava esses. Outro problema era a questão estatística do local, pois não se tinha controle de quantos óbitos, por exemplo, haviam em determinado tipo de socorro e/ou período do ano, etc.

O sistema teve sua validação quanto a usabilidade, de acordo com a metodologia SUS, obtendo um score final de 84.5%, justificando a qualidade no atendimento aos requisitos necessários pela aplicação. Quando avaliado os quesitos de utilidade da ferramenta para a corporação, assim como os benefícios trazidos pela gestão e estatística, os participantes da pesquisa foram quase 100% em conformidade ao que foi desenvolvido.

Para trabalhos futuros algumas ideias foram sugeridas: I) criar relatórios diários para cada chefe de guarnição; II) armazenar as ocorrências offline e depois subir as informações online, devido a qualidade do sinal de Internet do local de atendimento; III) aplicativo mobile, permitindo alimentação no próprio local de atendimento.

## 7 Referências

ABREU, A. C. et al. **O uso de tecnologias de informação na administração pública: o caso do PROCIDADÃO**. Rio de Janeiro, jun 2012.

ALLAN. **Introdução à Google Chart Tools**. DevMedia, 2012. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/introducao-a-google-chart-tools/26453>>. Acessado em 08 de jul. 2019.

BARBIERE, Lu. **O que é Bootstrap e para que serve?** Cia Websites, 2017. Disponível em: <<https://www.ciawebsites.com.br/dicas-e-tutoriais/o-que-e-bootstrap/>>. Acessado em 01 de jul. 2019.

BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. **Uml: Guia do Usuário**. 2 ed. [S.L.]: Elsevier, 2005.

CEPIK, Marco; CANABARRO, Diego. **Governança de TI: Transformando a Administração Pública no Brasil**. 1 ed. Porto Alegre: UFRGS/CEGOV, 2014.

CAVALARI, G.; COSTA, H. **Modelagem e Desenvolvimento de um sistema Help-Desk para a Prefeitura Municipal de Lavras – MG**. RESI, Revista Eletrônica de Sistemas de Informação, Lavras, v. 4, n. 2. 2005.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B.. **Sistemas de banco de dados**. 6. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2011.

FERRAZ, Carlos. **Governo e Porto Digital: A Experiência do Estado de Pernambuco**. Governo Eletrônico - Os Desafios da Participação Cidadã, Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, série Debates nº 24, p. 57-67, dezembro 2002.

FERREIRA, Miguel. **Introdução à preservação digital: conceitos, estratégias e actuais consensos**. Guimarães, Portugal: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006. 17 p.

FLANAGAN, David. **JavaScript: The Definitive Guide**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman Editora Ltda, 2013.

FLORIANO, A. M. et al. **Avaliação e Implantação de um Sistema de Abertura de Chamados para a Universidade Federal do Pampa**. Rio Grande do Sul, 2011.

FRESNEDA, Paulo. **Transformando Organizações Públicas: a tecnologia da informação como fator propulsor de mudanças**. ENAP - *Revista do Serviço Público*, Brasília, ano 49, n. 1, jan/mar 2017.

KNABBEN, Frederico. Contrato de Licença de Software. Ckeditor, 2003. Disponível em <<https://ckeditor.com/legal/ckeditor-oss-license/>>

LEAL, A.; et al. **Análise e Modelagem de um sistema web para chamados de suporte**. Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da Eduvale, ano V, n. 7, novembro. 2012.

LEITE, Hermano Portella; BONOMO, Igor da Silva. Análise comparativa de projeto e administração de banco de dados entre os SGBDs Cassandra e MySQL. 2016. viii, 50 f., il. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

LINKE, L.; SILVEIRA, S.; FABRIS, J.. **Implantação de um Sistema Help-Desk: um estudo de caso na Exatus Soluções Estratégicas**. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica, v. 8, n. 1, 2017.

RIBEIRO, V.; CAMÕES, R.; ARAUJO, A.. **Avaliação de Sistemas de Ordem de Serviço: Estudo de Caso em Unidade Militar**. Tecnologias em Projeção, Brasília, v. 9, n. 2, p. 18-35, 2018.

SAURO, Jeff. **Measuring Usability with the System Usability Scale (SUS)**. MeasuringU, fev. 2011. Disponível em: <<https://measuringu.com/sus/>>. Acessado em: 01 de jul. 2019.

SILVA, Valéria Martins. **Revisão sistemática da evolução MVC na base ACM**. 15º Concurso de Trabalhos Estudantiles, EST. p. 526-535, 2012.

SILVA, Wendell. **Laravel Tutorial**. Devmedia, 2015. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/laravel-tutorial/33173>> Acessado em: 01 de jul. 2019.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

SOUZA, Sarita Alves de. **Estudo sobre adoção de um sistema informatizado de chamados**. 2013. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

TEIXEIRA, Fabricio. **O que é o SUS (System Usability Scale) e como usá-lo em seu site**. UX Collective BR, 2015. Disponível em: <<https://brasil.uxdesign.cc/o-que-%C3%A9-o-sus->

---

system-usability-scale-e-como-us%C3%A1-lo-em-seu-site-6d63224481c8>. Acessado em: 01 de jul. 2019.

GOOGLE CHARTS. **Using Google Charts**, 2018. Guides. Disponível em:  
<<https://developers.google.com/chart/interactive/docs/>>. Acessado em: 01 de jul. 2019.

VAZ, José. **Administração Pública e Governança Eletrônica**: Possibilidades e Desafios para a Tecnologia da Informação. Governo Eletrônico - Os Desafios da Participação Cidadã, Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, série Debates nº 24, p. 13-26, dezembro 2002.