

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CELSO SUCKOW DA FONSECA**

**Concepção inicial de implementação de API REST
para estudos estatísticos de eventos operacionais de
Corpos de Bombeiros Militares, para a melhoria do
atendimento à população, à luz da LGPD e da LAI**

Paulus Josephus de Almeida Barbosa e Daco.

Isabela Rocha da Silva Santos.

Prof. Orientador:

Renato Campos Mauro, M.Sc.

**Rio de Janeiro,
Março de 2023**

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CELSO SUCKOW DA FONSECA**

**Concepção inicial de implementação de API REST
para estudos estatísticos de eventos operacionais de
Corpos de Bombeiros Militares, para a melhoria do
atendimento à população, à luz da LGPD e da LAI**

Paulus Josephus de Almeida Barbosa e Daco.

Isabela Rocha da Silva Santos.

Projeto final apresentado em cumprimento às
normas do Departamento de Educação
Superior do Centro Federal de Educação
Tecnológica "Celso Suckow da Fonseca",
CEFET/RJ, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Bacharel em Ciência da
Computação.

Prof. Orientador:

Renato Campos Mauro, M.Sc.

**Rio de Janeiro,
Março de 2023**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

S16X Daco, Paulus Josephus de Almeida Barbosa e. Santos, Isabela Rocha da Silva.

Concepção inicial de padronização dos dados operacionais em integração do tipo API Rest: Um estudo de caso no Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ). / Paulus Josephus de Almeida Barbosa e Daco, Isabela Rocha da Silva Santos. - 2022.

xiii, 16f. : il. (algumas color.) , grafs. , tabs. ; enc.

Projeto Final (Graduação) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , 2022.

Bibliografia : f. 43-48

Orientador : Renato Campos Mauro

1. Corpo de Bombeiros Militar. 2. API REST. 3. Dados operacionais. 4. Privacidade Diferencial. 5. LGPD, I. Mauro, Renato Campos (Orient.). II. Título.

CDD 00X

DEDICATÓRIA

Primeiramente, a Deus por sua eterna bondade
e sabedoria, que nos guiou e se faz presente
constantemente em nossas vidas.

Às nossas famílias que nos apoiam e
compreendem os momentos em que nos
fizemos ausentes, na consecução deste
trabalho.

E a todos aqueles que, direta ou indiretamente,
contribuíram com todo o arcabouço de
conhecimento anterior, e que estiveram ao
nosso lado, sempre nos apoiando.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ), por toda sua força de colaboradores em sua administração e suas estruturas, que possibilitaram a nossa passagem em seus bancos escolares.

Ao nosso Orientador, Professor Renato Campos Mauro, por todo apoio, condução e incentivo que deu às nossas pesquisas sobre o tema ora abordado, mesmo nas horas mais difíceis e laboriosas.

RESUMO

Com o advento da Lei de Acesso à Informação (LAI) no Brasil, em 2011, as instituições tiveram que verificar o atendimento, no que coubesse, aos pleitos mais variados possíveis provenientes da sociedade com o interesse em informações de tais órgãos. Com o passar do tempo, tais instituições foram se adequando à melhor forma possível em se atender as solicitações, que por vezes tinham impacto direto nas informações a serem concedidas, por tratar de dados pessoais, ou dados que seriam negativos a algumas empresas concorrentes. Não sendo este o caso específico dos Corpos de Bombeiros Militares no país, porém tais instituições possuem uma gama de informações muito específicas de seus atendimentos que trazem em si também dados pessoais dos mais variados tipos de vítimas, indo de uma lesão leve ou lesões graves em uma colisão, a até mesmo tentativas de suicídio. Percebe-se em todas estas situações elencadas, que haja possivelmente determinadas soluções, a título de políticas públicas, que poderiam vir a colaborar ou mitigar uma boa parte das enfermidades que atingem por vezes a população brasileira, bastando apenas haver estudos estatísticos sobre os temas. Em justa contraposição, há de ser realizado com muita responsabilidade e esmero, pois a divulgação de tais dados, de maneira não anonimizada, por certo poderá causar celeumas na vida das pessoas que forem expostas em suas privacidades, ainda mais em um mundo tão digitalizado como é o que se está vivendo. Aduna-se a isso também que, desde 2018, há a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais que regula o tema ligado a dados pessoais, e protege à privacidade das pessoas. A concepção do trabalho visa verificar se é possível, ou não, a disponibilização dos dados referentes aos atendimentos emergenciais dos Corpos de Bombeiros Militares, de todo o país, observando-se as devidas técnicas de anonimização naqueles, possibilitando assim que os dados então anonimizados possam contribuir para com: possíveis edições de atos legais, ou normativos, por parte dos órgãos legislativos de todas esferas em prol da diminuição do número de incêndios nas residências; da detecção dos logradouros com frequentes colisões por alguma razão ainda não conhecida; para a melhoria do atendimento ao cidadão nas praças, com estudos que definam a abertura de novos postos de guarda-vidas; etc. Para tanto, a solução ao acesso tão desejado, cerne do presente trabalho, resume-se na proposta de uma interface de API REST, através da internet, a ser disponibilizada através de livre acesso, apenas para a realização de consulta ao sistema informacional de registro dos atendimentos emergenciais prestados, que por certo atenderia tanto aos legisladores, como também, as universidades, faculdades, pesquisadores em suas

defesa de tese, e estudiosos em geral, não se olvidando também dos indivíduos não tão bem intencionados.

Palavras-chave: Corpo de Bombeiros Militar; API REST; Dados anonimizados; LGPD; LAI.

ABSTRACT

With the advent of the Law on Access to Information (LAI) in Brazil, in 2011, institutions had to verify compliance, as appropriate, with the most varied claims possible from society with an interest in information from such bodies. Over time, these institutions adapted to the best possible way to respond to requests, which sometimes had a direct impact on the information to be provided, as they dealt with personal data, or data that would be negative for some competing companies. This is not the specific case of the Military Fire Brigades in the country, however, these institutions have a range of very specific information about their services, which also contain personal data of the most varied types of victims, ranging from mild injuries to serious injuries to a collision, to even suicide attempts. In all these listed situations, it can be seen that there are possibly certain solutions, by way of public policies, that could collaborate or mitigate a good part of the illnesses that sometimes affect the Brazilian population, just needing to have statistical studies on the themes. In fair contrast, it has to be carried out with great responsibility and care, since the disclosure of such data, in a non-anonymized way, will certainly cause upheavals in the lives of people who are exposed in their privacy, even more so in a world as digitized as it's what you're living. In addition to this, since 2018, there has been the General Law for the Protection of Personal Data (LGPD) that regulates the subject related to personal data, and protects people's privacy. The conception of the work aims to verify if it is possible, or not, to make available the data referring to the emergency services of the Military Fire Brigades, from all over the country, observing the due anonymization techniques in those, thus allowing that the anonymized data can be contribute to: possible editions of legal or normative acts by legislative bodies of all spheres in favor of reducing the number of fires in homes; the detection of areas with frequent collisions for some unknown reason; to improve service to citizens on the beaches, with studies that define the opening of new lifeguard posts; etc. Therefore, the solution to the much-desired access, the core of the present work, boils down to the proposal of a REST API interface, through the internet, to be made available through free access, only for consulting the registration information system of the emergency care provided, which would certainly serve both legislators, as well as universities, colleges, researchers in their thesis defense, and scholars in general, not forgetting not-so-well-intentioned individuals.

Keywords: Military Fire Departments; REST API; anonymized data; LGPD; LAI.

SUMÁRIO

1	Introdução	1
2	Fundamentação Teórica	4
2.1	Corpo de Bombeiros Militar genérico	6
2.1.1	Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro	8
2.2	API REST	13
2.3	LGPD e LAI: são, ou não, conflitantes?	15
2.4	Privacidade dos Dados Pessoais em eventos atendidos	17
2.4.1	Técnicas de Anonimização de Dados	20
2.4.2	Modelo de Privacidade Sintático <i>k-anonymity</i>	21
3	Desenvolvimento	24
3.1	Dados de eventos, antes e depois de anonimização	27
3.2	Apresentação da API REST	29
4	Avaliação Experimental	32
4.1	Avaliação propriamente dita	33
4.1.1	Apresentação das perguntas e respostas obtidas	33
4.1.2	Resultado final das avaliações dos usuários	39
5	Conclusão	40
	Referências Bibliográficas	41
A	Questionário aplicado na Avaliação Experimental, sob o método SUS	45
A.1	Participantes do questionário	45
A.2	Perguntas propriamente ditas	46

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1:	Tópicos a serem abordados neste trabalho.	6
FIGURA 2:	Índice de Confiança Social (ICS) - Instituições, em 2019.	7
FIGURA 3:	Mapa dos Comandos de Bombeiros de Área (CBA) do CBMERJ [Rio de Janeiro, 2021].	9
FIGURA 4:	Mapa do Estado do RJ, com suas divisões em mesorregiões, em 2021.	10
11figure.caption.7		
FIGURA 6:	Imagem do site do SisGeO, com o total de eventos atendidos pelo CBMERJ, no primeiro semestre de 2022.	12
FIGURA 7:	Mapa de calor, de eventos tipo 'incêndios', em 2021.	13
13figure.caption.10		
FIGURA 9:	Nível de regulamentação das leis de proteção de dados, ao redor do mundo. [Data Protection Laws of the World, 2022].	16
FIGURA 10:	Partes envolvidas em um cenário de disponibilização de dados [Brito and Machado, 2017].	18
FIGURA 11:	Gráfico da Utilidade versus Privacidade dos dados [Fung et al., 2010].	20
FIGURA 12:	Generalização de dados [Brito and Machado, 2017].	21
FIGURA 13:	Técnicas de Anonimização.	22
FIGURA 14:	Exemplo de modelo <i>k-anonymity</i> , 2-anonimato [Brito and Machado, 2017].	23
FIGURA 15:	Tela inicial do mapa do ERJ, no sistema SisGeO, em 2022 [DGCCO/CBMERJ, 2012].	24
FIGURA 16:	Dados de eventos operacionais, antes das técnicas de anonimização.	28
FIGURA 17:	Dados de eventos operacionais, depois das técnicas de anonimização.	28
FIGURA 18:	Tela 1 da interface API REST, com dados anonimizados, no app 'Swagger'.	29
FIGURA 19:	Tela 2 da interface API REST, com dados anonimizados, no app 'Swagger'.	30

FIGURA 20:	Tela 3 da interface API REST, com dados anonimizados, no app 'Swagger'.	30
FIGURA 21:	Tela 4 da interface API REST, com dados anonimizados, no app 'Swagger'.	31
FIGURA 22:	Questionamentos apresentados para Avaliação Experimental, com base no modelo <i>System Usability Scale</i> (SUS).	34
FIGURA 23:	Gráfico referente à primeira pergunta, avaliando "Frequência de uso" da interface, no modelo SUS.	34
FIGURA 24:	Gráfico referente à segunda pergunta, avaliando "Complexidade desnecessária" da interface, no modelo SUS.	35
FIGURA 25:	Gráfico referente à terceira pergunta, avaliando "Facilidade de uso" da interface, no modelo SUS.	35
FIGURA 26:	Gráfico referente à quarta pergunta, avaliando "Ajuda durante o uso" da interface, no modelo SUS.	36
FIGURA 27:	Gráfico referente à quinta pergunta, avaliando "Integração das funcionalidades" da interface, no modelo SUS.	36
FIGURA 28:	Gráfico referente à sexta pergunta, avaliando "Inconsistências" da interface, no modelo SUS.	37
FIGURA 29:	Gráfico referente à sétima pergunta, avaliando "Facilidade de aprendizagem" da interface, no modelo SUS.	37
FIGURA 30:	Gráfico referente à oitava pergunta, avaliando "Dificuldade de uso" da interface, no modelo SUS.	37
FIGURA 31:	Gráfico referente à nona pergunta, avaliando "Confiança na utilização" da interface, no modelo SUS.	38
FIGURA 32:	Gráfico referente à décima pergunta, avaliando "Conhecimentos anteriores ao uso" da interface, no modelo SUS.	38
FIGURA 33:	Extrato parcial dos participantes que colaboraram com o questionário, no modelo SUS.	45
FIGURA 34:	Pergunta "Eu acho que gostaria de usar a interface API REST com frequência", apresentada no modelo SUS.	46

FIGURA 35:	Pergunta "Eu acho que a interface API REST está desnecessariamente complexa", apresentada no modelo SUS.	46
FIGURA 36:	Pergunta "Eu achei a interface API REST fácil de usar", apresentada no modelo SUS.	46
FIGURA 37:	Pergunta "Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa técnica para usar a interface API REST", apresentada no modelo SUS.	46
FIGURA 38:	Pergunta "Eu acho que as várias funções da interface API REST estão muito bem integradas", apresentada no modelo SUS.	47
FIGURA 39:	Pergunta "Eu acho que a interface API REST apresenta muita inconsistência", apresentada no modelo SUS.	47
FIGURA 40:	Pergunta "Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar essa interface API REST rapidamente", apresentada no modelo SUS.	47
FIGURA 41:	Pergunta "Eu achei a interface API REST muito atrapalhada de usar", apresentada no modelo SUS.	47
FIGURA 42:	Pergunta "Eu me senti confiante ao usar a interface API REST", apresentada no modelo SUS.	47
FIGURA 43:	Pergunta "Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar a interface API REST", apresentada no modelo SUS.	48

LISTA DE TABELAS

TABELA 1:	Quantitativo de Unidades Operacionais do CBMERJ, em 2021.	9
TABELA 2:	Verbos da interface API REST, com suas respectivas respostas do servidor [Prayogi et al., 2020]	14
TABELA 3:	Alguns tipos de eventos operacionais, atendidos pelo CBMERJ (árvore de eventos)	25
TABELA 4:	Tipos de campos de um Sistema C2, para API Rest, atendidos por um Corpo de Bombeiros Militar qualquer	26
TABELA 5:	Campos elencados a disponibilizar, anonimizados.	26
TABELA 6:	Avaliação percentual dos graus de respostas concedidos pelos participantes da pesquisa, por cada pergunta.	39

LISTA DE ABREVIACÕES

ABNT	Associação Brasileira De Normas Técnicas	25
ANPD	Autoridade Nacional De Proteção De Dados	19
API	<i>Application Programming Interface</i> (Interface De Programação De Aplicação)	2, 13
C2	Comando E Controle	24
CBA	Comando De Bombeiros De Área	9
CBMERJ	Corpo De Bombeiros Militar Do Estado Do Rio De Janeiro	24, 25
CRFB	Constituição Da República Federativa Do Brasil	8, 16
DBM	Destacamento De Bombeiro Militar	8
ERJ	Estado Do Rio De Janeiro	9, 10
GBM	Grupamento De Bombeiro Militar	8
GDPR	<i>General Data Protection Regulation</i>	16
GIS	<i>Geographic Information System</i> (Sistema De Informação Geográfica)	25
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i> (Protocolo De Transferência De Hipertexto)	13
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i> (Notação De Objetos JavaScript)	14
LAI	Lei De Acesso À Informação	2, 5, 15
LGPD	Lei Geral De Proteção De Dados	2, 5, 15, 17
LOB	Lei De Organização Básica	8
MIME	Multipurpose Internet Mail Extensions	14
OBM	Organização De Bombeiro Militar	7
OCDE	Organização Para Cooperação E Desenvolvimento Socioeconômico	16
PABM	Posto Avançado De Bombeiro Militar	9
PMERJ	Polícia Militar Do Estado Do Rio De Janeiro	1
PTC	Portador De Transtorno Comportamental	27
REST	<i>Representational State Transfer</i> (Transferência De Estado Representacional)	2, 13
SISGEO	Sistema De Gestão Operacional Do CBMERJ	11, 12, 24
SUS	<i>System Usability Scale</i>	xii, 32, 34
TIC	Tecnologia Da Informação E Comunicação	15

Capítulo 1

Introdução

Atualmente, o Estado Brasileiro tem por sua composição a existência de 26 Unidades Federativas do tipo Estados, e mais um Distrito Federal, que guardam em si as esferas estadual, distrital e municipal. Extensivamente a tal fato, cada uma destas esferas possuem ainda 03 (três) poderes, quais sejam o Legislativo (que cria as leis), o Judiciário (que faz cumprir as leis) e o Executivo (que cumpre as leis).

Desta feita, focando exatamente no viés das esferas estadual e distrital, no Poder Executivo, há um grande número de instituições públicas governamentais distribuídas por vários Estados, no Distrito Federal e nos diversos municípios de nosso país. Compõem, a estas instituições, os Corpos de Bombeiros Militares de cada Estado e também do Distrito Federal, existentes no país, independentes entre si em seus territórios, subordinados diretamente a cada Governador do Estado ou do Distrito Federal; porém hierárquica, respeitosa e militarmente ligados entre si.

Assim, aduna-se ainda que os Corpos de Bombeiros Militares também são forças reservas do Exército Brasileiro, instituições públicas militares, permanentes e calcadas essencialmente na disciplina e hierarquia em todos as suas missões e atribuições, agindo sempre com muita responsabilidade em todos os seus atos.

A exemplo de sua co-irmã Polícia Militar, representada no Estado do Rio de Janeiro, pela distinta Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro (PMERJ), cada Corpo de Bombeiro Militar possui, graças à sua dinâmica operacional diária nos atendimentos às emergências que por vezes assolam os cidadãos que habitam cada Estado e o Distrito Federal, um acervo considerável de dados de eventos operacionais atendidos, que foram por eles atendidos de maneira emergencial em prol da vida dos indivíduos, ou em prol de seus bens materiais.

Entrementes, há de ressaltar que possivelmente o acervo acima aludido, a cada Corpo de Bombeiro Militar do país, pode estar arquivado, desde formas mais rudimentares, como por exemplo em planilhas eletrônicas do tipo *MS Excel* ou congêneres, ou processadores de texto do tipo *MS Word* ou congêneres, até a formas mais atuais e dinâmicas, como por exemplo banco de dados relacional do tipo *MySQL* ou congêneres.

Tais dados, quando reunidos em um formato de *dataset*, podem ser de grande valia a inú-

meras entidades, quais sejam aos órgãos do Poder Legislativo, que podem vir a deliberar sobre novas leis para a sociedade, sobre equipamentos e dispositivos de segurança contra incêndio e pânico, ou de sinalização em vias terrestres, (ii) a universidades, para o estudo e desenvolvimento de novas tecnologias para atendimento em emergências, (iii) a pesquisadores, em suas defesas de teses, etc.

Entrementes, o problema com a divulgação dos dados referentes a tais atendimentos emergenciais repercute no fato destes estarem eivados de dados também pessoais dos indivíduos acidentados, e por isso, a disponibilização de tais dados tornam-se preocupantes a todos nesta situação envolvidos, cuja inquietação se justifica devido às regulações existentes na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) [Brasil, 2018], a qual destina-se a prover o direito à privacidade e à proteção de dados pessoais de toda a sociedade brasileira.

Porém, em contraposição à LGPD, também há a Lei Federal nº 12.527/2011 [Brasil, 2011], a qual representa a Lei de Acesso à Informação (LAI) vigente no país, e que estabelece a todos os órgãos públicos, de todas as esferas e poderes, a terem que disponibilizar suas informações públicas, desde que as mesmas não tragam dados pessoais protegidos pela LGPD.

Em contrapartida, tem-se atualmente o devido discernimento de que as informações provenientes de tais dados de eventos podem ser capazes de melhorar a condição de vida da população, através de políticas públicas, como por exemplo com a edição de dispositivos legais ou normativos que estabeleçam dispositivos nas residências contra incêndio; estudos estatísticos com base em logradouros que possuam constantes colisões de veículos; planejamento quanto à diminuição de afogamentos nas praias, através da criação de Posto fixo de guarda-vida em determinadas praias, etc.

Acrescenta-se ainda que em ato contínuo aduna-se por este trabalho o intuito de que tal disponibilização de dados venha a se materializar através de uma *Application Programming Interface* (Interface de Programação de Aplicação) (API), do modelo *Representational State Transfer* (Transferência de estado representacional) (REST), uma vez que atualmente ainda não fora criada em nenhum Corpo de Bombeiro Militar, e que tal API viabilizará a utilização de tais dados por parte dos inúmeros órgãos legislativos, como também, das universidades, faculdades e dos pesquisadores em suas defesas de teses, e por que não dizer, inevitavelmente também por parte dos usuários maliciosos que sairão inexitosos.

Como possível solução, intentar-se-á com este trabalho apresentar os necessários subsídios técnicos para que haja a possibilidade da disponibilização dos dados dos eventos operacionais

dos Corpos de Bombeiros Militares do país, através de uma API REST, com base em um sistema de gerenciamento de eventos (nos casos dos Corpos de Bombeiros Militares dotados de banco de dados relacional), ou com a proposta da criação de um sistema de gerenciamento neste trabalho. A proposição de disponibilização de dados de eventos mencionada anteriormente, por conterem dados pessoais das vítimas, deverá ser adequadamente tratada com as já tão difundidas técnicas de anonimização, e pelo modelo de privacidade *k-anonymity*, que impossibilitarão por certo a divulgação e exposição da privacidade daquelas vítimas acidentadas.

Para a consecução deste trabalho, destina-se então demonstrar que a disponibilização de tais dados pessoais, repise-se, dar-se-á unicamente com os dados de eventos operacionais quando estes tiverem sido tratados e anonimizados.

Além desta breve Introdução, o presente trabalho se divide em mais outros três capítulos. O Capítulo 2 (*Fundamentação Teórica*) que apresenta os principais conceitos relacionados ao domínio do problema, não sendo necessariamente um conhecimento novo. A proposta propriamente dita, ou seja, todo arcabouço e conteúdo relevante para a apresentação da solução, é apresentada no Capítulo 3 (*Desenvolvimento*). O Capítulo 4 (*Avaliação Experimental*) que compreende uma avaliação quantitativa e qualitativa do trabalho. E, por fim, a 5 (*Conclusão*) que traduzirá as conclusões obtidas com o desenvolvimento do trabalho.

Capítulo 2

Fundamentação Teórica

Neste momento, ensejar-se-á apresentar o arcabouço de conhecimentos necessário e existente para possibilitar assim a mister consecução e entendimento da proposta a que o mesmo se faz apresentar.

Portanto, a ideia então será trazer à lume a contextualização de um Corpo de Bombeiros Militar no Brasil, concernendo nisso o motivo de sua existência e relevância ao bem maior de toda nossa sociedade brasileira, qual seja a vida de todos seres viventes, uma vez que tal Corporação destina-se precipuamente à sua missão diuturna de realizar serviços de extinção de incêndios e salvamentos, de uma maneira geral.

Ao ser apresentado em sua essência, será observado que todo Corpo de Bombeiros Militar, quando no momento de um atendimento operacional a uma emergência, na qual um determinado cidadão tenha sendo atingido, quer seja a si próprio quer seja a um de seus bens pessoais, *i.e.* veículos, residência, semoventes, etc., a referida Corporação deverá ser capaz de, ao realizar tal atendimento, registrar tal ocorrência, possivelmente dentro de um sistema informacional próprio de guarda de dados, ou talvez, em última análise e de maneira muito basilar, em arquivos de planilhas eletrônicas ou de processamento de texto.

Tais registros de atendimentos emergenciais refletem-se como dados de eventos operacionais, embora possuam também dados pessoais, notoriamente com cunho personalíssimo, trazendo assim diversas informações de indivíduos únicos, como por exemplo: (i) nome completo; (ii) por vezes CPF; (iii) endereço (*logradouro com número, bairro, município, CEP, etc.*); (iv) idade; (v) raça; (vi) gênero (sexo); (vii) placa de veículo; (viii) doenças pré-existentes em determinadas situações; etc.

Não se deseja dizer com isso que basicamente toda a informação atem-se necessariamente a dados pessoais, por certo que não. Pois, há outros dados que não estão tão somente ligados ao cidadão, os quais foram guardados também junto aos seus dados pessoais, quando atendido o fora pelo Corpo de Bombeiros Militar.

Na verdade, acredita-se que sejam mais numerosos os dados ligados ao evento, *i.e.* (i) local da ocorrência; (ii) data-hora que ocorreu; (iii) diversas marcações de tempos ocorridos no

evento (*momento da entrada da ligação de aviso no quartel, momento da saída das viaturas do quartel, momento da chegada no evento pelas viaturas, momento da saída das viaturas do local para o quartel, e o momento da chegada das viaturas no quartel*; (iv) o tipo e subtipo do evento, conforme cada Estado venha a tipificar em sua própria "Árvore de Eventos"¹; (v) quartel que efetivamente se fez presente no evento de sua área operacional (GBM, DBM ou PABM); (vi) efetivo total que realizou o atendimento; (vii) a avaliação do cenário quando o evento fora visualizado no primeiro momento; conforme consta na Tabela 4.

Entrementes, de maneira até compreensível, há sim uma preocupação constante que, mesmo havendo os dados da ocorrência, estes sim trazem correlacionados à mesma, os dados do indivíduo que necessitou de auxílio, de um atendimento operacional à sua emergência. Por tal motivo, torna-se assim um assunto de muita responsabilidade por cada Corpo de Bombeiros Militar, disponibilizar responsavelmente tais informações.

Em contrapartida, é salutar conceber que tais dados sejam de grande relevância para a realização de estudos estatísticos, talvez no formato de *datasets*, talvez para: (i) órgãos legislativos de todas as esferas para edição de normas ou dispositivos que venham a resguardar futuramente outros cidadãos, ou bens, em situações emergenciais similares; (ii) universidades ou faculdades para realizarem a ampliação de seus conhecimentos e de toda sociedade, *i.e.* na aplicação em *Machine Learning*; ou (iii) pesquisadores ou estudiosos, quando na materialização de suas teses ou defesas de conclusão de cursos.

De igual maneira, após consignar acima a importância do sigilo dos dados pessoais, não se comentou quanto à existência da LAI², sendo por isso cabível tecer mais adiantes breves comentários tanto à atual LGPD³, as quais possivelmente norteiam assuntos não se conflitam, pois, enquanto a primeira delinea o direito de toda sociedade obter o livre acesso da informação pública existente em instituições públicas, a última preconiza tão somente o direito à privacidade e a proteção de dados pessoais.

Em suma, serão apresentados a seguir os tópicos que serão relevantes à consecução deste trabalho, conforme consta na Figura 1, em que se pode observar que a privacidade dos dados é o tópico central e *sine qua non* de todos assuntos.

¹Formato tabular de tipos e subtipos de eventos, da qual cada Estado possui a sua própria Árvore de Eventos Operacionais, e que no caso do ERJ, são mais de 300 subtipos.

²LAI - Lei Federal nº 12.527, de 18 de novembro de 2011.

³LGPD - Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.



Figura 1: Tópicos a serem abordados neste trabalho.

2.1 Corpo de Bombeiros Militar genérico

Antes de mais nada, a entidade 'Corpo de Bombeiros Militar' pode ser melhor compreendida, no intuito da consecução do presente trabalho, com maiores detalhes a serem explicados, uma vez que não há um número considerável de publicações que a possa melhor transcrever, respeitando-se todas as suas nuances inerentes, quer sejam em suas missões operacionais, quer sejam nas suas atividades administrativas como todo órgão público labora em seu dia-a-dia.

Inicialmente, convém mencionar que cada uma das 27 Unidades da Federação brasileira possui o seu próprio Corpo de Bombeiros, e que mesmo havendo tal premissa, os efetivos se consideram e se respeitam dentro de cada posto (Oficiais) ou graduações (Praças), como se fosse um grande Corpo em todo o país, observando-se sempre a hierarquia e a disciplina, as quais são inerentemente basais e triviais em toda vida castrense.

Outras questões também que igualam todos os Corpos de Bombeiros Militares, em detrimento ao fato das Corporações sejam únicas e distintas em cada Estado e Distrito Federal, traduzem-se na identidade que a tropa tem por sua amada Corporação, pelo altruísmo que há em todo bombeiro militar, e por fim, as missões (eventos) que são inerentes e praticadas unisonamente por toda a tropa, em todos os rincões de nosso país.

Outra prova e contextualização disso é a uniformidade por exemplo em torno de todos os Corpos de Bombeiros Militares no lema, em latim "*Alienam vitam et bona salvare*", que em

nosso idioma significa "Vidas alheias e riqueza salvar", sendo portanto a frase basilar que inflama cada bombeiro militar ao seu comprometimento e sentimento mais altruísta, no desempenho de suas atividades diárias, em prol da sociedade como um todo.

Também é importante comentar que o Corpo de Bombeiros Militar é uma instituição muito bem quista e avaliada pela sociedade como um todo. Tal assertiva tem por base as constantes avaliações, por mais de 11 anos, na pesquisa anual realizada pelo IBGE, quando se avalia o *Índice de Confiança Social - Instituições*⁴, sempre em 1º lugar, conforme consta na Figura 2 a seguir.

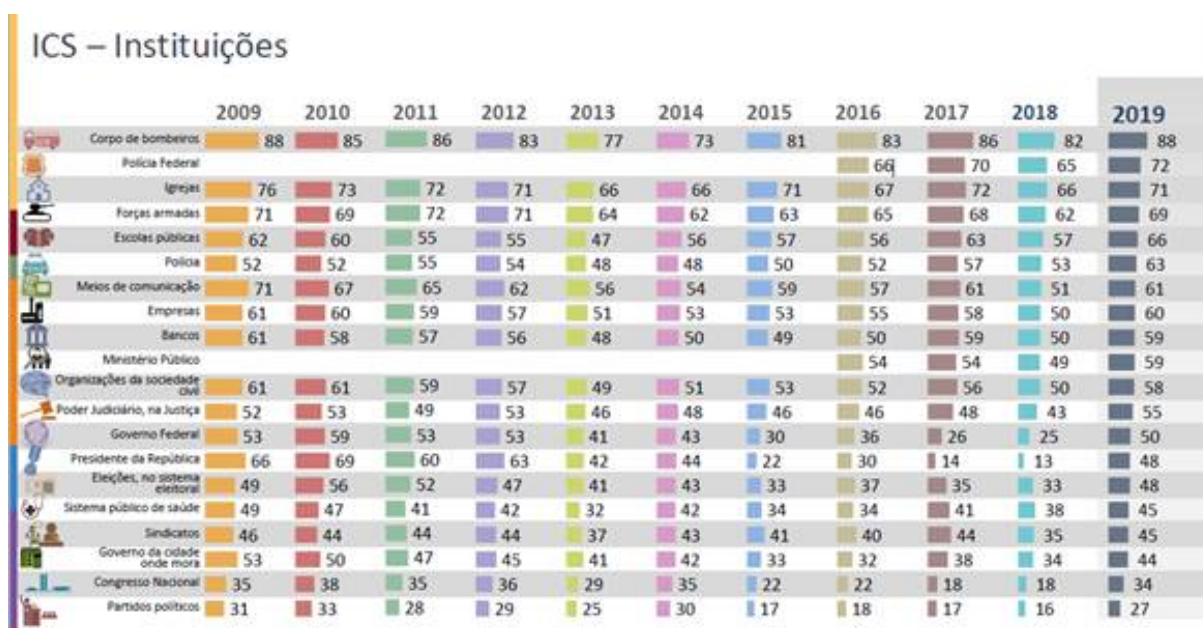


Figura 2: Índice de Confiança Social (ICS) - Instituições, em 2019.

No Brasil, o Corpo de Bombeiros Militar fora criado indubitavelmente na antiga cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, por seu Patrono e Imperador do Brasil, Dom Pedro II, através do [Decreto Imperial nº 1.775, de 02 Jul 1856](#) [Brasil, 1856], e devido à tal data, anualmente se comemora nesse dia, o Dia do Bombeiro Militar.

Nos dias atuais, a existência de um Corpo de Bombeiros Militar pode ser entendida pela junção de quatro elementos que lhe são constituintes específicos, em um tipo de polinômio, a saber: (i) efetivo; (ii) estrutura física para uma Organização de Bombeiro Militar (OBM); (iii) viaturas especiais; e (iv) equipamentos operacionais. Com esta junção de elementos, é possível haver minimamente a constituição de uma estrutura fixa do tipo quartel operacional, em qualquer Estado brasileiro.

⁴Disponível em: <https://www.aberje.com.br/brasileiro-esta-mais-confiante-nas-instituicoes-diz-ics-do-ibope-inteligencia/>. Não há mais atualizações das pesquisas do IBOPE, em virtude de sua extinção.

Além de estar preconizado na Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB), mais precisamente em seu parágrafo 6º do artigo 144, como uma instituição ligada à 'Segurança Pública', as missões acima mencionadas dos Corpos de Bombeiros são, para todas as Unidades federativas, preconizadas particularmente em cada Lei de Organização Básica (LOB), e invariavelmente tais legislações conjugam no bojo de seus textos, o atendimento à população nos serviços de extinção de incêndios, e de salvamento, de maneira geral, a ser prestado a todos os seres vivos.

Por esta razão, e pelas missões operacionais que atendem, fica notório perceber que em todo o território nacional, haverá sempre a realização de atendimentos emergenciais à sociedade que assim depender de um Corpo de Bombeiros, e que este sem dúvida terá consideráveis registros de atendimentos emergenciais realizados, na forma de evento operacional atendido, e consequentemente com dados que podem vir a ser utilizados em diversos estudos estatísticos pela sociedade.

2.1.1 Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro

O Corpo de Bombeiros Militar do ERJ é uma instituição mais que sesquicentenária, criada no ano de 1856, enquanto na condição de capital federal, sendo assim a primeira cidade em que houve a abertura do primeiro quartel de Corpo de Bombeiros Militar em toda a nação.

A igual exemplo de todos os outros Corpos de Bombeiros Militares no país: (i) seu efetivo faz-se representar pelo quantitativo de militares que se predispõem diariamente a realizar os serviços operacionais e administrativos nas suas diversas OBM; (ii) os espaços físicos de seus quartéis destinam-se à guarda e manutenção de suas viaturas especiais e equipamentos operacionais, bem como, local de aquartelamento de sua tropa, a qual diferentemente da nobre co-irmã PMERJ, é uma tropa totalmente aquartelada; (iii) as viaturas especiais representam o principal recurso material para o deslocamento do efetivo até o local de um sinistro deflagrado; e, por fim, (iv) para os diferentes tipos de acionamento para emergências, são necessários equipamentos operacionais específicos destinados para cada atendimento de evento distinto, que vão desde ferramentas simples até ferramentas de última geração tecnológica, permitindo realizar combates a incêndio e/ou salvamentos, portanto muito relevantes ao atendimento emergencial.

Com relação aos quartéis do CBMERJ, os quais constam nos dados de registros de atendimentos, os mesmos são classificados por suas missões operacionais, englobando nestes o Grupamento de Bombeiro Militar (GBM), o Destacamento de Bombeiro Militar (DBM) e o

Posto Avançado de Bombeiro Militar (PABM), todos estes são subordinados diretamente a um dos 10 (dez) Comando de Bombeiros de Área (CBA)⁵, conforme pode ser visto na Tabela 1 e na Figura 3 a seguir.

Tabela 1: Quantitativo de Unidades Operacionais do CBMERJ, em 2021.

Comandos de Bombeiros de Área	GBM	DBM	PABM	Total
CBA I - Capital	11	14	1	26
CBA II - Serrana	3	8	1	12
CBA III - Sul	3	7		10
CBA IV - Norte/Noroeste	2	9		11
CBA V - Baixadas Litorâneas	3	5	2	10
CBA VI - Baixada Fluminense	3	4	1	8
CBA VII - Costa Verde	2	5		7
CBA VIII - Atividds. Especializadas	6	2	3	11
CBA IX - Metropolitana	2	6		8
CBA X - Atividds. Salvam. Marítimos	4	4		8



Figura 3: Mapa dos Comandos de Bombeiros de Área (CBA) do CBMERJ [Rio de Janeiro, 2021].

Cabe ressaltar que todos os 10 CBA acima mencionados são distribuídos pela maior parte dos municípios do Estado do Rio de Janeiro (ERJ), uma vez que há municípios com uma densidade populacional que permite que um quartel possa atender um ou mais municípios,

⁵No ano de 2022, houve a diminuição de um dos CBA, passando de 11 para 10 Comandos de Bombeiros de Área.

conjugando-se nesta situação a compilação em um único quartel, dados provenientes de municípios reunidos.

O mapa dos Comandos de Bombeiros de Área em muito se assemelha, e na verdade fora constituído com base nas divisões administrativas que há no ERJ, convencionadas pela união de cada um dos 92 municípios com base em suas características e peculiaridades espaciais similares⁶, conforme consta na Figura 4 a seguir.

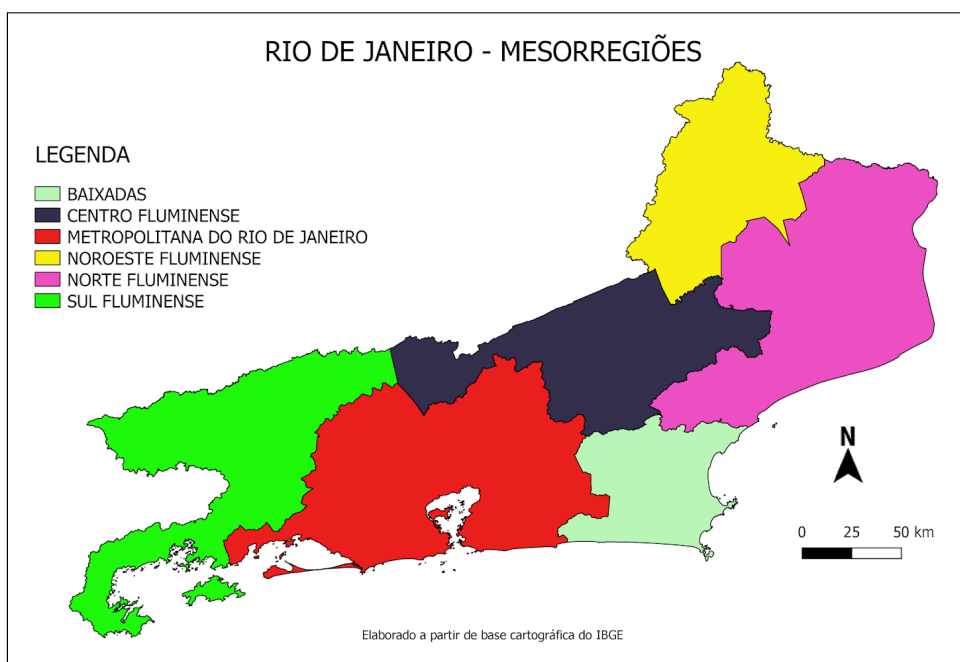


Figura 4: Mapa do Estado do RJ, com suas divisões em mesorregiões, em 2021.

Para não se ausentar do foco do presente trabalho, não serão traçados neste os detalhes envolvendo tanto as inúmeras viaturas do CBMERJ, nem seus equipamentos específicos.

Por fim, abordar-se-á agora especificamente a questão dos eventos operacionais, que traduzem-se como sendo objetivamente os dados que são fruto do atendimento emergencial prestado à sociedade fluminense.

O Corpo de Bombeiros Militar em tela atua invariavelmente em torno de 230.000 acionamentos efetivos ao ano (*este número aumenta se considerar as solicitações impróprias e os trotes*), recebendo ligações de acionamento diuturnamente, ou seja, 24/7, sendo que daquele montante, as solicitações de atendimento operacional são distribuídas por entre 30 (trinta) tipos de eventos operacionais, gerando de sobremaneira inúmeros dados de atendimento, que também são geolocalizáveis porém contendo dados pessoais.

⁶Disponível em: <https://www.ceperj.rj.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/MesoeMicrorregioesGeograficas-RJ-2018-IBGE.pdf>

Em ato contínuo, faz-se apresentar a seguir a categorização sintética de todos os atendimentos emergenciais possíveis pelo CBMERJ, conforme consta na Figura 5, que se refere ao total de eventos operacionais atendidos pelo CBMERJ, no transcurso do ano de 2021, e seus respectivos tipos de atendimentos operacionais.

MÉDIA				
CATEGORIA	SUBCATEGORIA	TOTAIS	MENSAL	DIÁRIA
SOCORROS	APH	46291	3858	127
	ATT	59871	4989	164
	INC	31418	2618	86
	SALV	373399	3117	102
	OE	6255	521	17
	APTC	3770	314	10
	EXP/ESC/GAS	2240	187	6
MARÍTIMO	SALV MAR	11296	941	31
AÉREO	OP AÉREAS	492	41	1
SERVIÇO DE UTILIDADE PÚBLICA	RC	13284	1107	36
	TIH	2047	171	6
APOIO	AO	7784	649	21
	ED	2934	245	8
TOTAL		225081	18757	617

Figura 5: Quadro demonstrativo do total de eventos operacionais atendidos, por subcategorias^a, disponível no [Anuário Estatístico 2021](#).

^aAPH (Atendimento Pré-Hospitalar); ATT (Acidentes de Transporte Terrestre); INC (Incêndios); SALV (Salvamentos); OE (Outros eventos); EXP/ESC GÁS (Explosões e Escapamentos de Gás); APTC (Atendimento a Portador de Transtorno Comportamental); SALV MAR (Salvamentos Marítimos); OP AÉREAS (Operações Aéreas); RC (Recolhimento de Cadáveres); TIH (Transporte Inter-Hospitalar); AO (Apoio Operacional); ED (Eventos Diversos).

A Figura 6 demonstra uma tela do sistema informacional interno SisGeO⁷, a qual traz uma breve demonstração dos dados geolocalizáveis de todos os eventos de incêndios atendidos pelo CBMERJ, durante o segundo semestre do ano de 2022.

Como pode ser verificado na Figura 6, os atendimentos emergenciais concentram-se, em sua maior parte, no Comando de Bombeiro de Área da Capital (CBA I), por motivos que invariavelmente passam pela grande quantidade de quartéis no município do Rio de Janeiro, como também, pela considerável densidade demográfica existente em tal região.

Ou seja, de acordo com os dados existentes de eventos operacionais no Sistema de Gestão Operacional do CBMERJ (SisGeO), o CBA I atende necessariamente um total de 32,19% da

⁷Disponível em: <https://sisgeo.cbmerj.rj.gov.br/Sisgeo/>

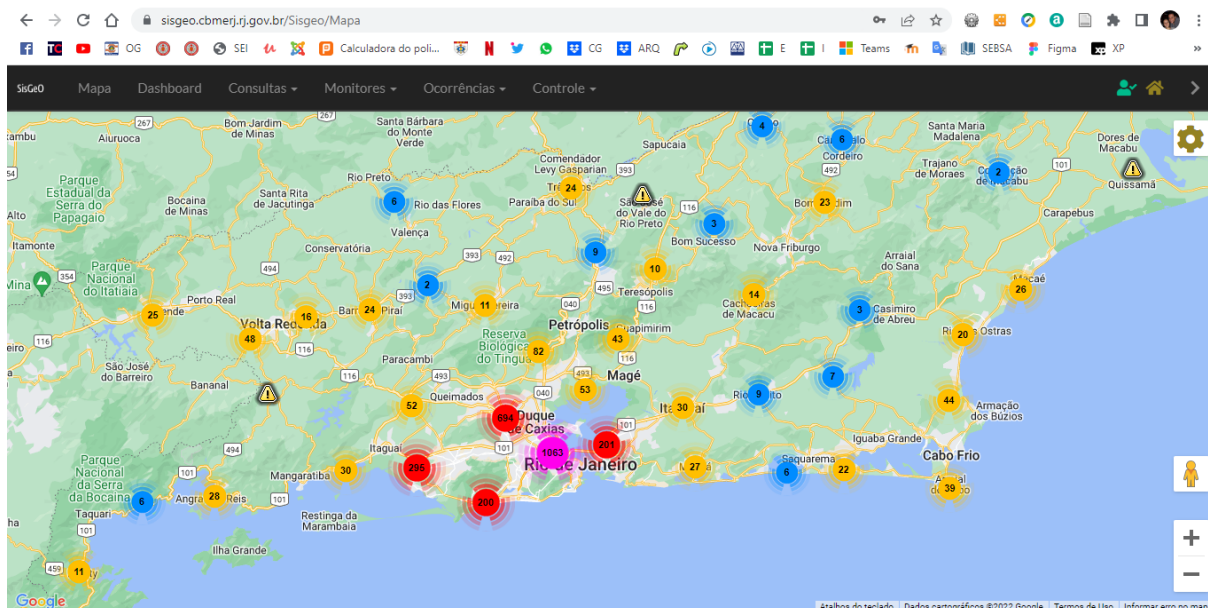


Figura 6: Imagem do site do SisGeO, com o total de eventos atendidos pelo CBMERJ, no primeiro semestre de 2022.

totalidade dos exercícios de 2019 a 2021, só no município do Rio de Janeiro, o que é um número muito representativo, a se considerar a enorme área de todo o ERJ.

Todo o atendimento a uma emergência gera registro no banco de dados do SisGeO, trazendo vários campos que podem ser exemplificados pelo(s): (i) nome e endereço da vítima; (ii) dados médicos das vítimas; (iii) tipo e subtipos do evento; (iv) posição geolocalizável de cada evento; (v) o quartel que atendeu o evento; (vi) as viaturas que foram despachadas ao local; (vii) data-hora que ocorreu o evento; (viii) viaturas que se fizeram presentes; (ix) quantitativo de vítimas no evento; etc. Percebe-se que alguns dados mencionados não poderão ser fornecidos, por se tratar de dados pessoais (LGPD).

Considerando uma rápida análise e visualização de tais dados operacionais que existem, à guisa de exemplo para estudos, o CBMERJ inseriu, em seu [Anuário Estatístico do CBMERJ 2021](#) [Rio de Janeiro, 2021], um gráfico do tipo mapa de calor do evento do tipo 'Incêndio' que traz a informação quanto à influência ou constância do evento, por entre os dias da semana e horários nesta, em que mais ocorrem eventos de incêndios, conforme pode ser verificado na Figura 7 a seguir.

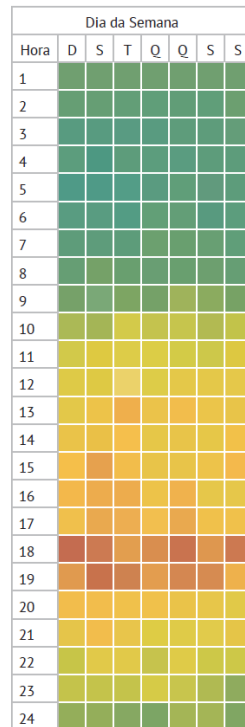


Figura 7: Mapa de calor, de eventos tipo 'incêndios', em 2021.

2.2 API REST

A REST é uma aplicação do tipo API de estilo arquitetural, que possibilita a realização de comunicações do tipo '*cliente-servidor*' para aplicações Web sobre o protocolo *Hypertext Transfer Protocol* (Protocolo de Transferência de Hipertexto) (HTTP), embora o REST não mantenha uma relação condicional ou obrigatória com o tal protocolo, conforme consta na Figura 8 [Prayogi et al., 2020].

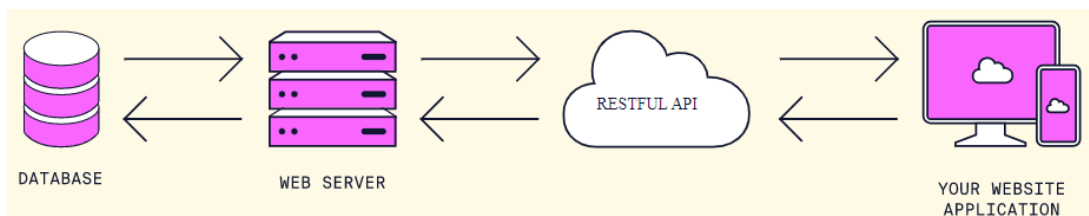


Figura 8: Esquema da API REST^a.

^aDisponível em <https://www.codecademy.com/article/what-is-rest>

Essa arquitetura foi criada pelo cientista da computação Roy Fielding, e é simples de ser implementada, uma vez que não está vinculada a nenhum protocolo de transferência e possibi-

lita a comunicação entre os sistemas [Fielding, 2020].

Na arquitetura REST, a implementação do cliente e a do servidor são estabelecidas de maneira independente, ou seja, é realizada sem que um saiba do outro, o que significa que podem ser realizadas alterações no código do lado do cliente sem que o servidor saiba, e vice-versa. Soma-se a isso o fato de que diferentes clientes podem acessar os mesmos *endpoints*, executarem as mesmas ações e receberem as mesmas respostas.

Esta arquitetura adota o formato de dados independente em JavaScript, com Padrão ECMA-262, chamada *JavaScript Object Notation* (Notação de Objetos JavaScript) (JSON), e é assim adotado porque é um formato universal para várias plataformas existentes [Diyasa et al., 2021]. Em outras palavras, esses dados podem ser lidos de qualquer meio, por isso é muito adequado para uso na troca de dados, especialmente entre aplicações servidor e cliente.

As solicitações via REST dos clientes a um servidor, para recuperar ou modificar dados no ambiente daquele, deverá consistir em: (i) um verbo HTTP, que define que tipo de operação executar; (ii) um cabeçalho, que permite ao cliente passar informações ao servidor sobre sua solicitação e o tipo Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) que espera de resposta; (iii) o *path* para um recurso existente; e, (iv) um corpo de mensagem, opcional, contendo dados.

Cabe ressaltar que o tipo MIME presente no cabeçalho da requisição, pode ser do tipo: (i) texto: text/plain, text/html, text/css; (ii) imagem: image/png, image/jpeg, image/gif; (iii) áudio: audio/wav, audio/mpeg; (iv) vídeo: video/mp4, video/ogg; e, (v) aplicação: application/json, application/pdf, application/xml, application/octet-stream.

Por conseguinte, tal interface funciona com base no princípio '*CRUD*', que corresponde aos seus verbos, conforme consta na Tabela 2.

Tabela 2: Verbos da interface API REST, com suas respectivas respostas do servidor [Prayogi et al., 2020]

'CRUD'	SQL	VERBOS REST	DEFINIÇÃO	RESPONSE
CREATE	INSERT	POST	Cria um novo recurso	201 (created)
READ	SELECT	GET	Recupera um único recurso, ou a coleção	200 (ok)
UPDATE	UPDATE	PUT	Atualiza um recurso específico por id	200 (ok)
DELETE	DELETE	DELETE	Remove um recurso específico por id	204 (no content)

2.3 LGPD e LAI: são, ou não, conflitantes?

Atualmente, há no ordenamento jurídico do Brasil 02 (duas) legislações federais, que versam sobre o direito ao acesso à informação existente em órgãos públicos, bem como, ao direito à privacidade e proteção de dados pessoais. Nesta ordem, comenta-se neste momento acerca da LAI⁸ [Brasil, 2011], e da LGPD⁹ [Brasil, 2018], respectivamente.

Ato contínuo, faz-se consignar que há atualmente um pequeno número de instituições públicas que vislumbram um possível conflito de normas. O cerne do conflito inexistente entre a LAI e a LGPD está na diferença entre informações e dados pessoais. Em outras palavras, a LAI viabiliza o acesso a informações públicas, e que, em outro diapasão, a LGPD protege dados pessoais, o que já demonstra claramente feixes de atuação completamente dissociados entre tais leis [Teixeira, 2020].

Pode-se entender o termo *dado pessoal* mencionado no art. 5º da LGPD, como sendo a '*informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável*'¹⁰ [Brasil, 2018]. Tal artigo, ao mencionar pessoa natural intenta estabelecer a exclusão apenas da pessoa falecida, a qual não há que se falar em dado pessoal; porém, interessa mais a este trabalho os termos '*identificada*' ou '*identificável*'.

Atualmente, há o grande interesse por parte de empresas ou fornecedores por dados pessoais dos indivíduos, e assim almejam conduzir as suas próprias atividades comerciais, o que permite inferir então que dados pessoais têm uma relevância intimamente ligada a fins econômicos [Finkelstein and Finkelstein, 2020].

Por isso, é importante que os dados pessoais estejam protegidos contra o acesso de organizações, que por vezes realizam análises para descobrirem como consomem ou tendem a consumir as pessoas ligadas àqueles dados. Percebe-se então que os dados são capazes de identificar os indivíduos como únicos, em meio à sociedade, podendo simbolizar suas unicidades [Brito and Machado, 2017].

Com o desenvolvimento da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), confluíu-se para que fossem desenvolvidos softwares para o armazenamento e manipulação de dados pessoais, tornando o que era antes um pouco disperso, para algo hoje muito mais tutelado e organizado [Finkelstein and Finkelstein, 2020].

⁸Lei de Acesso à Informação

⁹Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

¹⁰Inciso III, do art. 5º, da Lei Federal nº 13.709/2018.

Por tal razão, tornou-se mister com o passar do tempo que fossem elaborados dispositivos legais que tivessem o condão de proteger o direito à privacidade das pessoas.

Sabe-se que no Brasil sempre houve em todas as Constituições do passado menções ao direito à inviolabilidade do domicílio e ao sigilo de correspondência; porém, apenas recentemente na CRFB de 1988, fora adunado e inserto tanto o direito à intimidade do indivíduo quanto à proteção de sua privacidade.

As legislações referentes à proteção de dados de hoje em dia têm a sua criação, graças a uma regulação europeia, denominada *General Data Protection Regulation* (GDPR), promulgada em 27 Abr 2016 mas só entrando em vigor no dia 25 Maio 2018, trazendo à luz primeiramente uma nova concepção sobre a proteção de dados pessoais [Finkelstein and Finkelstein, 2020].

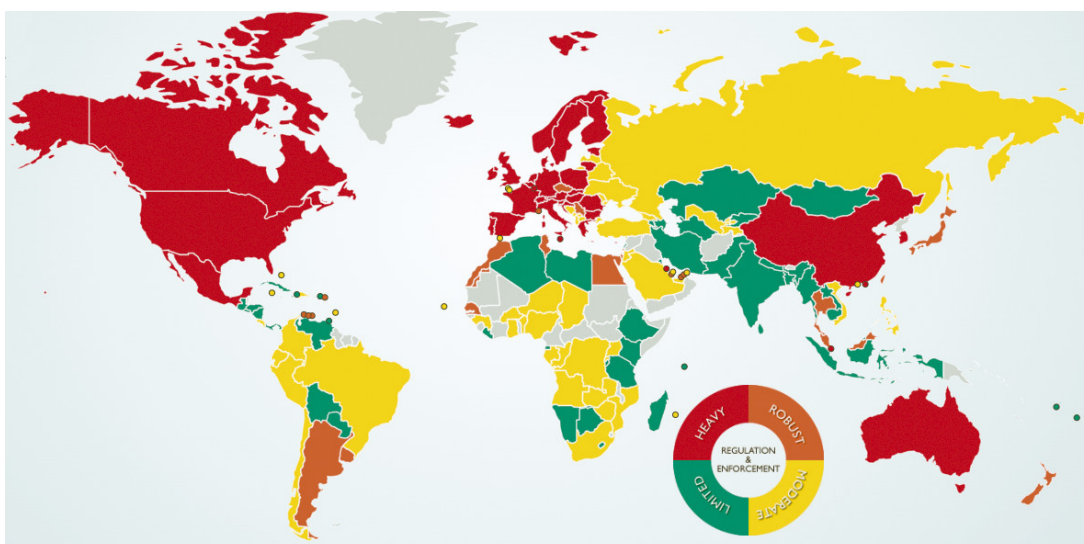


Figura 9: Nível de regulamentação das leis de proteção de dados, ao redor do mundo. [Data Protection Laws of the World, 2022].

No Brasil, como fora condicionada à necessidade de se ter uma legislação específica sobre privacidade de dados virtuais para poder ingressar como país-membro da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Socioeconômico (OCDE), foi então promulgada a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, no dia 14 Ago 2018 [Finkelstein and Finkelstein, 2020].

Uma novidade proveniente do advento da LGPD no ordenamento jurídico, mais precisamente em seu artigo 3º, fora a mitigação da territorialidade, ou seja, a referida LGPD determina que todo aquele que acessar sistemas localizados no território brasileiro, deverá atentar ou cumprir as regras desta LGPD [Finkelstein and Finkelstein, 2020].

Com isso, é necessário ter a ciência de que, por qualquer razão que ocorra a devida proteção aos dados pessoais dos indivíduos, a LGPD traz em seu artigo 52 as penalidades que poderão

ser aplicadas cumulativamente, por dia e infração, a seus infratores, a saber: (i) advertência, e possível adoção de medidas julgadas corretivas; (ii) multa de até 2% (dois por cento) do faturamento da pessoa jurídica, limitada até R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais), por infração cometida; (iii) publicação do cometimento da infração; (iv) bloqueio e eliminação dos dados pessoais; (v) multa diária; e, (vi) indenização, no que couber, ao titular dos dados.

Em outro diapasão, cabe também trazer à essa discussão o que preconiza a LAI, a qual encontra-se em vigor através da Lei Federal nº 12.527/2011 [Brasil, 2011], e regulamenta o direito de todo o cidadão em obter informações públicas dos órgãos de todas as esferas.

Tal norma entrou em vigência no dia 16 de maio de 2012, criando a possibilidade de qualquer pessoa, física ou jurídica, sem haver a necessidade de ter que apresentar motivação, o recebimento de informações públicas dos órgãos e entidades. Atualmente, a LAI encontra-se regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.724/2012 [Brasil, 2012].

Disto posto, a LAI traz a obrigação de todos os órgãos públicos, em se tratando de informações públicas, *i.e.* os dados referentes aos atendimentos de eventos operacionais levados a efeitos pelos Corpos de Bombeiros do país, a ter que divulgarem, condicionalmente à anonimização dos dados pessoais, os quais são protegidos pela LGPD.

2.4 Privacidade dos Dados Pessoais em eventos atendidos

A exposição dos dados operacionais, ao se ter conhecimento de todas as implicações advindas da LGPD, em uma interface do tipo API REST somente será possível por parte de um Corpo de Bombeiros Militar quando se houver o devido tratamento dos dados pessoais, que estão insertos nos dados dos eventos operacionais atendidos.

Desta feita, torna-se precípuo abordar neste momento as formas possíveis para com a proteção e privacidade dos dados dos indivíduos que foram atendidos por um determinado Corpo de Bombeiros Militar, de forma a não serem expostos nem mesmo cruzando seus dados com algum outro *dataset* existente.

Desta feita, há de se falar agora sobre a privacidade dos dados, abordando as técnicas de anonimização e do modelo de Privacidade Diferencial, tão comentado nos dias de hoje.

O interesse mor do presente trabalho destina-se a poder tornar factível a disponibilização dos dados dos eventos operacionais de um Corpo de Bombeiros, valorizando assim todo o possível retorno que ocorrerá com os estudos estatísticos com base nesses dados, sem que o assunto ligado à privacidade dos dados pessoais possa ser um entrave à tal construção desta ferramenta.

Pois os dados disponibilizados precisam ser úteis para que outros tipos de usuários possam realizar atividades importantes [Brito and Machado, 2017].

Dados podem ser representados por uma tabela, onde cada coluna corresponde a um atributo e cada linha a um registro [Brito and Machado, 2017]. Por conseguinte, pode haver 04 (quatro) tipos de atributos em um conjunto de dados [Fung et al., 2019], a saber:

- (i) Identificadores explícitos: Atributos que identificam unicamente indivíduos, tais como *nome*, *CPF*, *email*, etc. São sempre retirados do conjunto de dados, antes de serem publicados;
- (ii) Semi-identificadores: Atributos que não são identificadores explícitos, porém podem potencialmente identificar um indivíduo, especialmente quando agrupados, por exemplo *data de nascimento* e *CEP*;
- (iii) Atributos sensíveis: Atributos que contém informações sensíveis sobre os indivíduos, tais como *doença*, *salário*, etc.;
- (iv) Atributos não sensíveis: Qualquer tipo de atributo que não se enquadra em nenhuma das categorias anteriores.

Por conseguinte, há diferente atores a serem considerados quando da disponibilização de tais dados, conforme pode ser verificado na Figura 10.

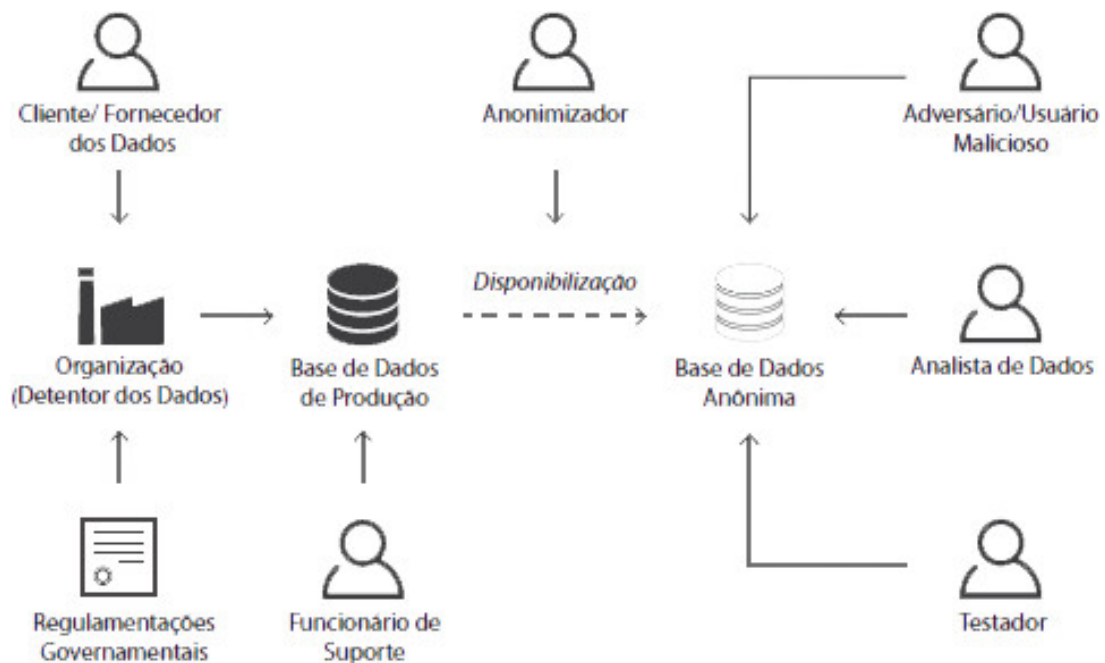


Figura 10: Partes envolvidas em um cenário de disponibilização de dados [Brito and Machado, 2017].

Por conseguinte, levando-se em consideração a Figura 10, será apresentada a seguir a característica e atuação de cada um dos envolvidos em tal panorama [Brito and Machado, 2017], a

saber:

(1) Fornecedor dos dados: Pode-se entender como fornecedor a vítima de um evento, ou seja, um indivíduo atendido pelo Corpo de Bombeiros que compartilha seus dados pessoais.

(2) Organização: Qualquer tipo de entidade que serve à realização de ações de interesse social. Neste caso, pode-se exemplificar a Organização através do papel do CBMERJ junto à sociedade.

(3) Regulamentações Governamentais: Pode-se considerar a LGPD enquanto legislação; e a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD)¹¹ enquanto entidade governamental.

(4) Anonimizador: Considera-se como anonimizador a pessoa ou o órgão responsável pela definição dos dados a serem aplicados técnica de anonimização sobre os dados. Este papel pode ser desempenhado pela DGCCO.

(5) Analista de dados: Entidades ou pessoas que utilizam os dados anonimizados para realizar minerações e por exemplo descobrir padrões dentre os dados existentes.

(6) Testador: A terceirização de testes de software é relativamente usual em algumas empresas, mas não será no caso concreto deste trabalho.

(7) Funcionário de suporte: Órgão colaborador que possui acesso ao conjunto de dados original, e a todos os dados sensíveis dos indivíduos atendidos por um Corpo de Bombeiros Militar. Este papel possivelmente será desempenhado pela Assessoria de Informática (ASSINFO).

(8) Adversário: Conhecido como atacante ou usuário malicioso, que intenta obter os dados das vítimas atendidas, descobrindo dados sensíveis que violariam sua privacidade.

Pesquisas mostraram que a abordagem mais promissora para proteger a privacidade dos indivíduos é anonimizar os dados antes de disponibilizá-los publicamente ou para terceiros [Fung et al., 2010]. Para isso, o detentor dos dados deve modificá-los de tal forma que nenhuma informação sensível sobre indivíduos possa ser descoberta a partir de uma publicação. A ideia se baseia que, quando da disponibilização de consultas aos dados dos eventos operacionais através da ferramenta API REST, os mesmos sejam apresentados de maneira que não seja possível nem identificar uma pessoa, nem possível que seja identificável com o auxílio de outros *datasets*.

No entanto, modificar os dados implica também no fato de que tem que ser dosada esta alteração, para que os dados continuem úteis em análises futuras, sem perda na qualidade dos dados [Fung et al., 2010]. Por isso, é interessante saber que quanto maior o grau de privacidade associado aos dados, menos úteis tais dados serão para eventuais análises, conforme se verifica

¹¹Disponível em: <https://www.gov.br/anpd/pt-br>.

na Figura 11.

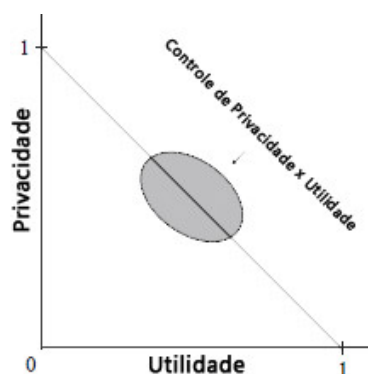


Figura 11: Gráfico da Utilidade versus Privacidade dos dados [Fung et al., 2010].

2.4.1 Técnicas de Anonimização de Dados

Destarte, a publicação de dados das vítimas atendidas pode levar a sérios riscos de violação de privacidade devido à existência dos semi-identificadores. Isso pode acarretar em consequências graves por causa do uso não autorizado de informações sensíveis pertencentes aos indivíduos [Brito and Machado, 2017]. A conduta mais conservadora e responsável para solucionar o problema da preservação de privacidade de dados em uma publicação é anonimizar os dados antes de qualquer exposição dos mesmos, principalmente realizar a remoção dos identificadores explícitos, como nome e CPF.

Porém, não há a certeza de que a remoção dos identificadores acima mencionada seria satisfatoriamente capaz de proteger a privacidade dos indivíduos, devido à possível existência dos atributos semi-identificadores [Brito and Machado, 2017].

Com o objetivo de impedir a obtenção de informações sensíveis por usuários maliciosos, serão apresentadas as seguintes técnicas de anonimização, quais sejam: (i) Generalização; (ii) Supressão; e, (iii) Perturbação. Cabe ressaltar que as mesmas visam a proteção da privacidade, em detrimento da consequente perda de informação.

A generalização pode ser entendida como a substituição dos valores dos semi-identificadores, por valores quase lhes semelhantes, com menor especificidade mas preservando a veracidade dos dados [Brito and Machado, 2017], conforme consta na Figura 12 a seguir.

A supressão pode ser entendida pela remoção, ou substituição por um valor específico, de um ou mais valores contidos no conjunto de dados, impossibilitando encontrar os semi-



Figura 12: Generalização de dados [Brito and Machado, 2017].

identificadores. Pode também ser considerada como uma forma de generalização para o valor de menor especificação - *em uma árvore, seria o nó raiz* [Wong and Fu, 2010].

Podem ser citados os seguintes tipos de supressão, a saber: (i) supressão de registro, na qual o registro, como um todo, é retirado completamente do conjunto de dados, não ficando nenhum valor; (ii) supressão de valor, na qual ocorre a substituição, com algum critério lógico, ou não, das instâncias de um valor, por um valor especial simbólico, *i.e.* "NA" ou "X"; e, (iii) supressão de células, na qual ocorre uma remoção parcial, com algum critério prévio ou lógico, e em apenas algumas instâncias, gerando grandes inconsistências em análises futuras no conjunto de dados [Brito and Machado, 2017].

Por fim, a técnica Perturbação tem sido muito empregada, em virtude de sua simplicidade, eficiência e preservação de informações [Iyengar, 2002]. A sua essência consiste em realizar a substituição dos valores de semi-identificadores reais, por valores fictícios, acarretando valores finais que não sejam significativamente diferentes dos dados originais.

Diferentemente das outras duas primeiras técnicas, que preservam sim a mister veracidade dos dados, esta última resulta em um conjunto de dados com valores fictícios, ficando por vezes sem sentido [Brito and Machado, 2017].

As formas de perturbação conhecidas são: (i) Adição de ruído: técnica aplicada sobre dados numéricos no conjunto de dados, em que consiste realizar uma soma ou produto com uma constante, obtendo um novo número (*sua vantagem é que preserva a média e a correlação*); e, (ii) Permutação de dados: consiste na alteração de dois valores de um mesmo atributo na coluna, possuindo uma única vantagem de se manter a contagem e a frequência dos valores do conjunto de dados [Brito and Machado, 2017].

2.4.2 Modelo de Privacidade Sintático *k-anonymity*

Esta seção se destina a tratar do modelo de privacidade *k-anonymity* apenas, muito embora haja mais modelos sintáticos, mas que não virão a contribuir neste trabalho.

Assim, os modelos de privacidade sintáticos se definem como sendo o estabelecimento de

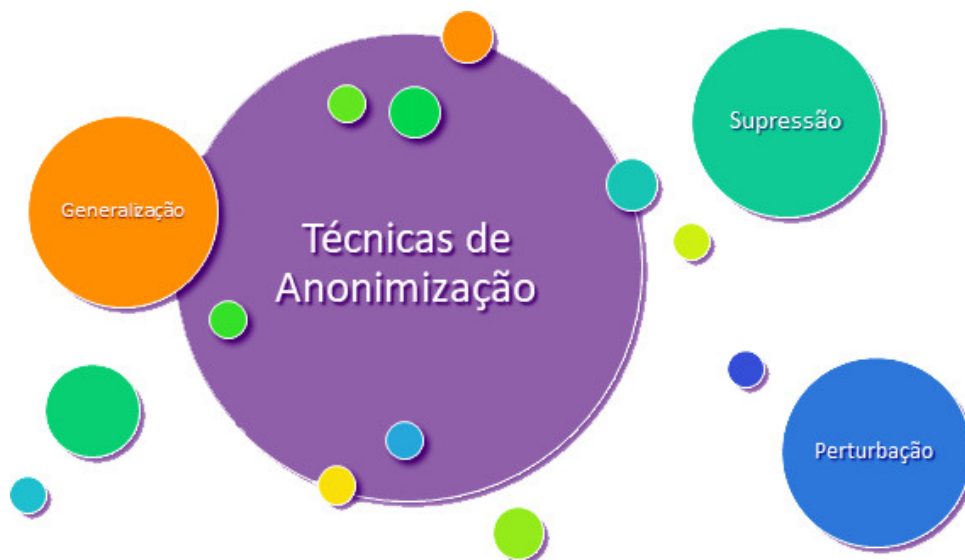


Figura 13: Técnicas de Anonimização.

alguma condição ou regra, em que os dados de um conjunto deverão seguir estritamente, sempre após um processo de anonimização anterior [Brito and Machado, 2017], normalmente após uma generalização e/ou supressão nos dados até o atingimento da condição.

No caso específico do modelo *k-anonymity*, proposto por Latanya Sweeney, o mesmo assegura que, para cada combinação de todos os valores dos semi-identificadores, há pelo menos uma constante **k** de registros no conjunto, como um mínimo a se atingir [Sweeney, 2002].


Por conseguinte, o *k-anonymity* tem por base o princípio da indistinguibilidade, ou seja, cada registro no conjunto de dados *k*-anônimo é indistinguível de outros **k-1** registros dos semi-identificadores. Nesse modelo, a constante **k** estabelece o nível da privacidade, e também impacta na perda do dado. Consequentemente, quanto maior o valor de **k**, maior será a privacidade e menor a utilidade [Brito and Machado, 2017].

À guisa de exemplificação, e adotando o modelo "**2-anonymity**", considerar-se-á as tabelas que compõem a Figura 14 a seguir.

No caso da Figura 14, considera-se como identificadores explícitos os campos *Placa*, *Motorista* e *CPF*, bem como, são considerados atributos sensíveis os campos *Tipo de Multa* e *Valor da Multa*. Consequentemente, os demais campos *Data de Nascimento* e *Data da Infração* estão sendo considerados como atributos semi-identificadores.

Momento seguinte, será aplicada técnica de supressão de valor, nos identificadores explícitos (*Placa*, *Motorista* e *CPF*), e a técnica de generalização nos atributos sensíveis (*Tipo e Valor da Multa*).

Após a aplicação de tais técnicas, obtém-se então as quatro classes de conjuntos de dados,



	Placa	Motorista	CPF	Data de Nascimento	Data da Infração	Tipo de Multa	Valor da Multa (R\$)
1	HXR-1542	José Pereira	258.568.856	14/03/1977	03/01/2013	1	170
2	HTS-5864	Jorge Cury	566.548.584	04/03/1977	03/01/2013	2	250
3	HUI-5846	Paula Maria	384.987.687	24/05/1977	03/01/2013	1	170
4	HTR-5874	Jandira Lima	054.864.576	20/04/1978	04/01/2013	1	170
5	HOI-6845	José Sá	244.684.876	22/05/1978	04/01/2013	2	250
6	HQO-5846	Kilvia Mota	276.684.159	13/05/1978	05/01/2013	2	250
7	HUY-8545	José Pereira	538.687.045	15/05/1978	05/01/2013	1	170

	Placa	Motorista	CPF	Data de Nascimento	Data da Infração	Tipo de Multa	Valor da Multa (R\$)
1	*	*	*	03/1977	01/2013	1	170
2	*	*	*	03/1977	01/2013	2	250
3	*	*	*	05/1977	01/2013	1	170
4	*	*	*	04/1978	01/2013	1	170
5	*	*	*	05/1978	01/2013	2	250
6	*	*	*	05/1978	01/2013	2	250
7	*	*	*	05/1978	01/2013	1	170

Figura 14: Exemplo de modelo *k-anonymity*, 2-anonimato [Brito and Machado, 2017].

a saber: (i) Classe 1 => “03/1977, 01/2013” nos registros 1 e 2; (ii) Classe 2 => “05/1977, 01/2013” no registro 3; (iii) Classe 3 => “04/1978, 01/2013” com o registro 4; (iv) Classe 4 => “05/1978, 01/2013” nas linhas 5, 6 e 7.

De acordo com o parágrafo anterior, percebe-se rapidamente que a regra *2-anonymity* encontra-se violada para os registros 3 e 4 (*classes 2 e 3*) [Brito and Machado, 2017].

Capítulo 3

Desenvolvimento

Com o intuito de poder materializar a devida elaboração do objeto deste trabalho, será então considerado e aceita inicialmente que um Corpo de Bombeiros Militar inespecífico já possua um sistema informacional de Comando e Controle (C2) para o gerenciamento estratégico de seus eventos operacionais.

Ato contínuo, apenas à guisa de exemplificação de um sistema informacional já existente, há de se registrar que possivelmente o sistema acima mencionado possa ser de igual monta ao sistema hoje existente no Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ), denominado SisGeO, conforme pode ser verificado na Figura 15.

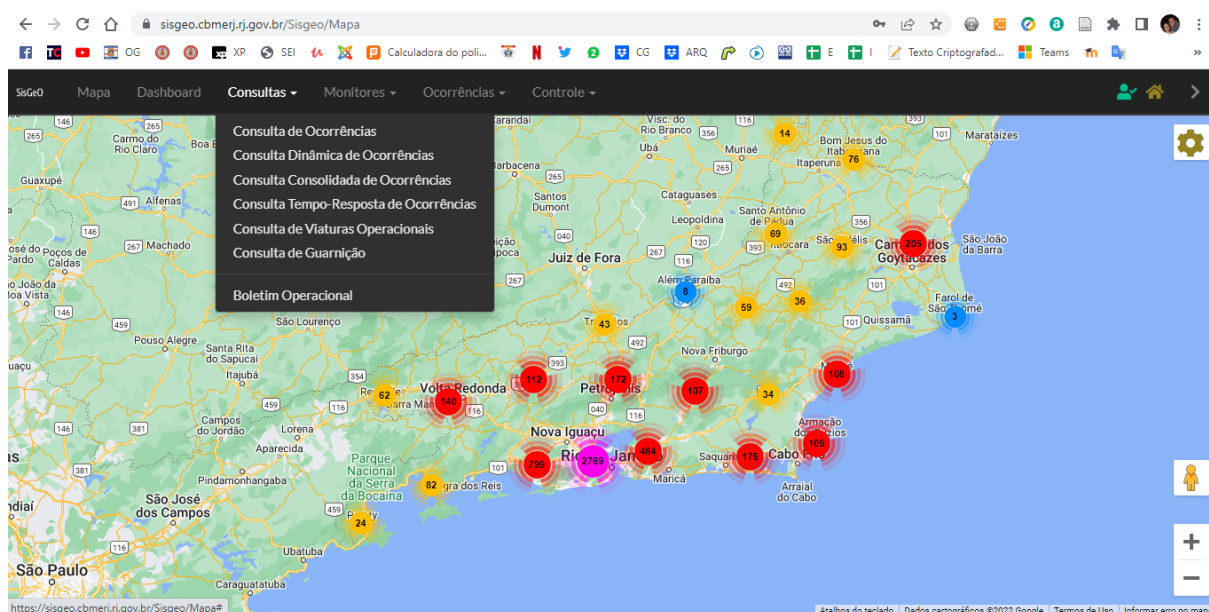


Figura 15: Tela inicial do mapa do ERJ, no sistema SisGeO, em 2022 [DGCCO/CBMERJ, 2012].

Como pode ser observado, os usuários de tal sistema possuem diversos tipos de consulta disponíveis, como por exemplo: (i) Consulta de Ocorrências; (ii) Consulta Dinâmica de Ocorrências; (iii) Consulta Consolidada de Ocorrências; (iv) Consulta Tempo-Resposta de Ocorrências; dentre outras.

A tipificação e padronização dos tipos de eventos operacionais, a serem levados a efeitos

para tal sistema, e com os seus respectivos subtipos, serão devidamente compilados na *Árvore de Evento Operacionais*¹, de cada Corpo de Bombeiros Militar do país.

Tal árvore poderá seguir minimamente os tipos de eventos descritos e tipificados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), mais precisamente na Norma "NBR 14023:1997 - Registro de Atividades de Bombeiros", o qual não é relevante ao caso do ERJ.

Entrementes, a título de sugestão, a *Árvore de Eventos Operacionais (versão 2018)* do CBMERJ, a qual contém 30 (trinta) tipos de eventos operacionais distintos e também um total de mais de 380 subtipos distribuídos por aqueles, conforme consta na Tabela 3.

Tabela 3: Alguns tipos de eventos operacionais, atendidos pelo CBMERJ (árvore de eventos)

Tipos de evento		
Alagamento	Acidentes Náuticos	Acidentes com Produtos Perigosos
Apoio Operacional	Arrombamento	Busca de Pessoas
Capotagem de veículo	Colisão de veículos	Captura/Salvamento de animais
Combate a Inseto	Corte de Árvore	Descarrilhamento de trem
Desabamento	Deslizamento	Escapamento de gás
Explosão	Fogo em Vegetação	Fogo em veículo
Fogo em Via Pública	Incêndio	Inundação
Operações Subaquáticas	Operações Aéreas	Queda de veículo
Salvamento de Pessoa	Salvamento marítimo	Transporte Inter-Hospitalar
Transtorno Comportamental	Queda de moto	Tentativa de suicídio

Para o necessário controle dos dados referentes aos atendimentos realizados por um Corpo de Bombeiros, o sistema informacional deverá controlar as informações de: (i) Dados gerais do evento, incluindo todas as data-hora relevantes para se saber o tempo de resposta aos eventos; (ii) Dados pessoais da(s) vítima(s); (iii) Dados do atendimento médico das mesmas; (iv) tipo e subtipo do evento; (v) localização geográfica do tipo *Geographic Information System* (Sistema de Informação Geográfica) (GIS) do evento; (vi) Unidade Operacional que atendeu o evento; (vii) viaturas que se dirigiram ao local de evento; e, (viii) viaturas que apoiaram em reforço, num segundo momento, as primeiras viaturas no evento.

Disto posto, torna-se relevante que o sistema informacional utilizado para realizar o registro de todos os atendimentos aos eventos operacionais por tal Corpo de Bombeiros Militar hipotético, tenha também minimamente os campos apresentados na Tabela 4 a seguir.

Por conseguinte, sendo o intuito deste trabalho a proposição inicial de uma ferramenta API REST e também sendo necessário que haja a devida e necessária preocupação com a exposição

¹Disponível no site que contem este [arquivo](#), referente aos eventos especificamente do CBMERJ.

Tabela 4: Tipos de campos de um Sistema C2, para API Rest, atendidos por um Corpo de Bombeiros Militar qualquer

Campos operacionais em BD		
IdEvento	Ocorrencia	DataCriacao
AnoCriacao	MesCriacao	MesExtensoCriacao
DiaCriacao	SemanaCriacao	DataAtualizacao
Agencia	Operacao	Area
CBA	GrupamentoCodigo	Grupamento
TipoCodigo	Tipo	Categoria
SubtipoCodigoa	Subtipo	Prioridade
Situacao	DataDespacho	DataDeslocamento
DataChegadaEvento	DataFechamento	AtendidoDespacho
TempoCriacaoAteDespacho	Vitima	VitimaQtd
TempoDespachoAteDeslocamento	Viaturas	CodigoStatus
TempoDeslocamentoAteChegada	Bairro	Municipio
TempoCriacaoAteDeslocamento	Endereco	Referência
TempoCriacaoAteChegada	Latitude	Longitude
UsuarioFechamento	CAD	HoraCriacao
AvaliacaoCenario	Efetivo	EfetivoQtd
ComandanteOperacoes	UsuarioAbertura	

dos dados de eventos operacionais, à luz do que foi explicado anteriormente sobre a LGPD e a LAI, devido à existência de dados pessoais nestes, serão considerados apenas os campos a comporem o retorno de consultas sobre os eventos operacionais, com vistas à possível utilização por órgãos de todas as esferas de governo, universidades e/ou pesquisadores, conforme consta na Tabela 5.

Tabela 5: Campos elencados a disponibilizar, anonimizados.

Campos possíveis			
Ocorrencia	TipoCodigo	Categoria	Municipio
DataCriacao	Tipo	Situacao	Endereco
CBA	Subtipo	AtendidoPor	Latitude
Grupamento	SubtipoCodigo	Bairro	Longitude

Ato contínuo, torna-se importante neste momento explicar cada campo ora proposto, a existir em um futuro sistema de gerenciamento de eventos operacionais, a saber:

- (1) Ocorrencia: Número da ocorrência sequenciado, serve para tipificar ocorrência, em ordem crescente.
- (2) DataCriacao: Data-hora da primeira ligação sobre o evento.
- (3) CBA: Comando de Bombeiro de Área da área do evento operacional.

(4) Grupamento: Grupamento, Destacamento ou Posto Avançado que atendeu o evento operacional.

(5) TipoCodigo: Código alfanumérico do tipo de evento.

(6) Tipo: Tipo do evento operacional, por extenso, de acordo com a própria "Árvore de Eventos Operacionais" do Corpo de Bombeiros Militar em questão, ou minimamente o tipo definido pela NBR 14023:1997.

(7) Subtipo: Subtipo do evento operacional, por extenso, de acordo com a própria "Árvore de Eventos Operacionais" do Corpo de Bombeiros Militar em questão, ou minimamente o tipo definido pela NBR 14023:1997.

(8) SubtipoCodigo: Código alfanumérico do subtipo do evento.

(9) Categoria: Classificação maior, agrupando os diferentes tipos de eventos em si, tais como "Combate a incêndios"; "Atendimento pré-hospitalar"; "Operações terrestres"; "Apoio operacional"; "Socorros e eventos de trânsito"; "Atendimento a Portador de Transtorno Comportamental (PTC)"; "Recolhimento de cadáver"; "Transporte inter-hospitalar"; "Escapamento de gases e explosão".

(10) Situacao: Situação última, em que o evento operacional se concluiu.

(11) AtendidoDespacho: Registro que traz a informação se o evento foi atendido, ou não, por motivos ligados ao campo "Situacao".

(12) Bairro: Bairro em que ocorreu o evento operacional.

(13) Municipio: Município em que ocorreu o evento.

(14) Endereco: Logradouro com número, em que ocorreu o evento.

(15) Latitude: Latitude em que ocorreu o evento operacional.

(16) Longitude: Longitude em que ocorreu o evento operacional.

Com base nos campos elencados na Tabela 5, pode-se então apresentar um exemplo de uma tabela contendo os dados fictícios de eventos operacionais abaixo, que viria a servir aos estudos estatísticos de instituições ou pesquisadores, conforme consta na Figura 16 a seguir.

3.1 Dados de eventos, antes e depois de anonimização

No caso da Figura 16, considera-se como identificadores explícitos os campos *Ocorrendia*, *Grupamento*, *Situacao*, *Endereco*, bem como, são considerados atributos sensíveis os campos *Latitude* e *Longitude*. Por conseguinte, os demais campos *DataCriacao*, *CBA*, *TipoCodigo*, *Tipo*, *SubtipoCodigo*, *Subtipo*, *Categoria*, *AtendidoDespacho*, *Bairro*, *Municipio* estão sendo

Ocorrencia	DataCriacao	CBA	Grupamento	TipoCodigo	Tipo	SubtipoCodigo	Subtipo	Categoria	Situacao	Atendido Despacho	Bairro	Municipio	Endereco	Latitude	Longitude
C20200000014	01/02/2020 01:40	CBAI	8º GBM Campinho	A2000	Eventos Clínicos	A2003	Alteração do Nível de Consciência	Atendimento pré-hospitalar	Obito no local	Não	Curicica	Rio de Janeiro	R GERALDO MARTINS OURIVIO, 22	-22.6828	-43.393
C20200000018	02/03/2020 01:42	CBAI	2º GBM Méier	A1000	CAPOTAGEM DE VEÍCULO	A1001	AUTO	Socorros e eventos de trânsito	Encerrada	Sim	Méier	Rio de Janeiro	R COSMORAMA, 70	-22.9219	-43.2768
C20200000187	05/04/2020 04:27	CBAI	12º GBM Jacarepaguá	A2700	INCÊNDIO	A2705	EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS	Combate a incêndios	Encerrada	Sim	Jacarepaguá	Rio de Janeiro	R DOS CAQUIZEIROS, 15	-22.7936	-43.4179
C20200000363	13/05/2020 07:50	CBAVI	4º GBM Nova Iguaçu	A1200	COLISÃO DE VEÍCULOS	A1237	ÔNIBUS X POSTE	Socorros e eventos de trânsito	Encerrada	Sim		Nova Iguaçu	R SD DAMASIO GOMES, 31	-22.9573	-43.4154
C202000024134	19/06/2020 09:45	CBAI	13º GBM Campo Grande	A1200	COLISÃO DE VEÍCULOS	A1205	AUTO X MOTO	Socorros e eventos de trânsito	Encerrada	Sim	Cosmos	Rio de Janeiro	R BAIRON DORE DE ALMEIDA	-22.8943	-43.4451
C20200074193	28/07/2020 10:31	CBAVI	DBM 2/4 Belford Roxo	A1100	Captura Salvamento de animais	A1105	Cães	Operações terrestres	Encerrada	Sim	Cosmorama	Mesquita	R CORACAO DE MARIA, 26	-22.9226	-43.6083

Figura 16: Dados de eventos operacionais, antes das técnicas de anonimização.

considerados atributos semi-identificadores.

Logo após, conjugou-se a técnica de supressão de valor aos campos dos identificadores explícitos (*Ocorrencia*, *Grupamento*, *Situacao*, *Endereco*), e técnica de generalização nos atributos sensíveis (*Latitude*, *Longitude*), conforme a Figura 17.

Ocorrencia	DataCriacao	CBA	Grupamento	TipoCodigo	Tipo	SubtipoCodigo	Subtipo	Categoria	Situacao	Atendido Despacho	Bairro	Municipio	Endereco	Latitude	Longitude
*	01/02/2020 00:00	CBAI	*	A2000	Eventos Clínicos	A2003	Alteração do Nível de Consciência	Atendimento pré-hospitalar	*	Não	Curicica	Rio de Janeiro	*	-22.68**	-43.39*
*	01/03/2020 00:00	CBAI	*	A1000	CAPOTAGEM DE VEÍCULO	A1001	AUTO	Socorros e eventos de trânsito	*	Sim	Méier	Rio de Janeiro	*	-22.92**	-43.27**
*	01/04/2020 00:00	CBAI	*	A2700	INCÊNDIO	A2705	EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS	Combate a incêndios	*	Sim	Jacarepaguá	Rio de Janeiro	*	-22.79**	-43.41**
*	01/05/2020 00:00	CBAVI	*	A1200	COLISÃO DE VEÍCULOS	A1237	ÔNIBUS X POSTE	Socorros e eventos de trânsito	*	Sim		Nova Iguaçu	*	-22.95**	-43.41**
*	01/06/2020 00:00	CBAI	*	A1200	COLISÃO DE VEÍCULOS	A1205	AUTO X MOTO	Socorros e eventos de trânsito	*	Sim	Cosmos	Rio de Janeiro	*	-22.8943	-43.44**
*	01/07/2020 00:00	CBAVI	*	A1100	Captura Salvamento de animais	A1105	Cães	Operações terrestres	*	Sim	Cosmorama	Mesquita	*	-22.92**	-43.60**

Figura 17: Dados de eventos operacionais, depois das técnicas de anonimização.

Considerando a necessidade, logo a seguir, de se aplicar o modelo *k-anonymity* na Figura 17, que para tanto será considerado **k=2**, ou seja, modelo *2-anonymity*, e muito embora não tenha sido possível trazer na Figura 17 todas as combinações possíveis dos 10 (dez) campos definidos como semi-identificadores, a regra será para esta condição apresentada:

"De todas as combinações possíveis por entre os dez campos de semi-identificadores, a interface API REST só poderá apresentar como resultado, a quem estiver pesquisando, apenas os registros que tiverem duas ou mais linhas com os dados de semi-identificadores todos iguais."

Por isto, além de atender ao exemplo apresentado na Figura 14, fazendo o estabelecimento desta regra, sabe-se que haverá um corte muito grande dos dados operacionais que poderiam vir a ser disponibilizados, porém tal ação tem por justificativa a mister proteção de dados das vítimas envolvidas nos atendimentos emergenciais prestados por um Corpo de Bombeiros Militar

em geral.

Desta forma, devidamente anonimizados pelas técnicas de anonimização acima mencionadas e, também, programaticamente anonimizados pelo modelo *k-anonymity* (com $k=2$), a proposta então passa a ser a disponibilização dos dados acima descritos, numa interface API REST, dos campos definidos na Tabela 5.

3.2 Apresentação da API REST

Após toda a contextualização anterior, faz-se agora trazer à lume a documentação da API REST ora proposta, para as explicações que se fizerem assim necessárias. Para tanto, a apresentação destas telas encontram-se insertas no ambiente do aplicativo *Swagger*²

O Swagger especifica³, com base no padrão OpenAPI, uma lista de recursos disponíveis na API REST e as operações que podem vir a ser chamadas nesses recursos.

A Figura 18 demonstra a primeira tela da documentação, onde possui informação do nome da API, versão da OpenAPI (OAS3) e versão da API.

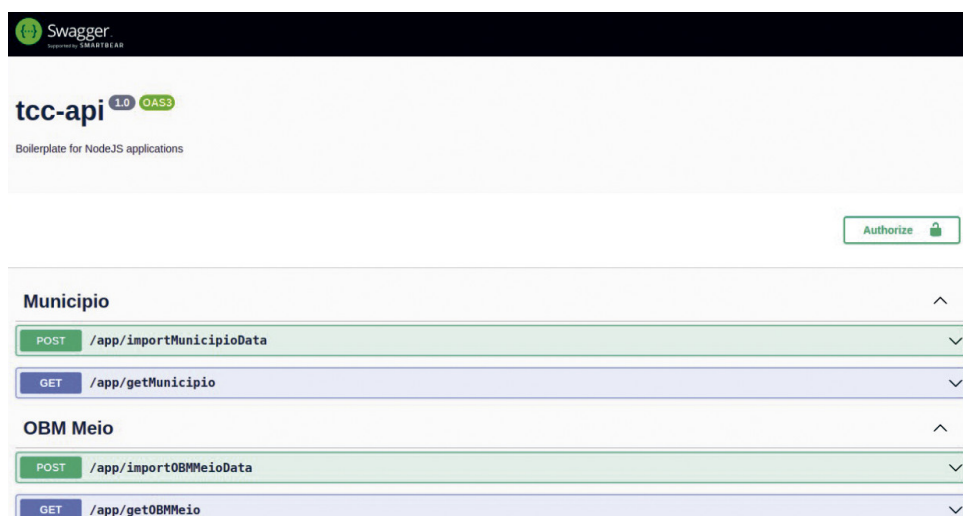


Figura 18: Tela 1 da interface API REST, com dados anonimizados, no app 'Swagger'.

Em seguida, na Figura 19, percebe-se que na tela são apresentados alguns *endpoints*, separados por contextos. Os métodos de POST nos auxiliam na inserção de dados no banco, enquanto os métodos GET são propriamente os *endpoints* da consulta em si.

As Figuras 20 e 21 são as exemplificações das consultas dos *endpoints*, por intermédio do Swagger. São demonstradas informações da URL utilizada na chamada, o *response body* da

²Disponível em <https://swagger.io/>.

³Disponível em <https://swagger.io/specification/>.



Figura 19: Tela 2 da interface API REST, com dados anonimizados, no app 'Swagger'.

chamada, local este onde contem as informações relevantes para uma futura interface gráfica.

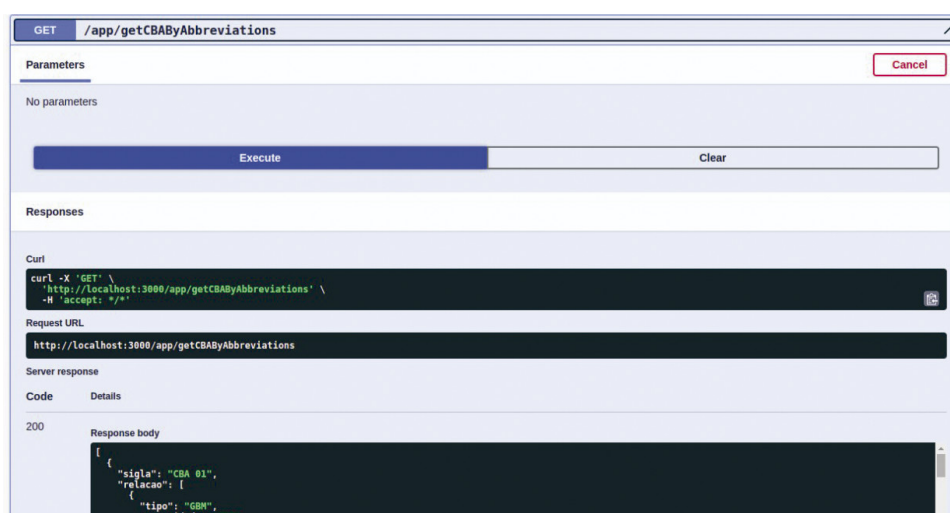


Figura 20: Tela 3 da interface API REST, com dados anonimizados, no app 'Swagger'.

Com isso, pode-se verificar que, com a implementação da interface API REST tornar-se-á possível a utilização dos dados, devidamente anonimizados, tanto por parte dos próprios órgãos internos dos Corpos de Bombeiros, quanto por parte de órgãos públicos em geral, principalmente legislativos, e pesquisadores quando de proposições de teses de defesa que englobem o presente assunto.

Exemplifica-se a utilização por parte dos órgãos internos das Corporações quando determinado setor, *i.e.* de pessoal, de finanças, ou de planejamento estratégico, venha a adotar a interface, na constituição de sistemas próprios a cada um destes, porém extraindo informações

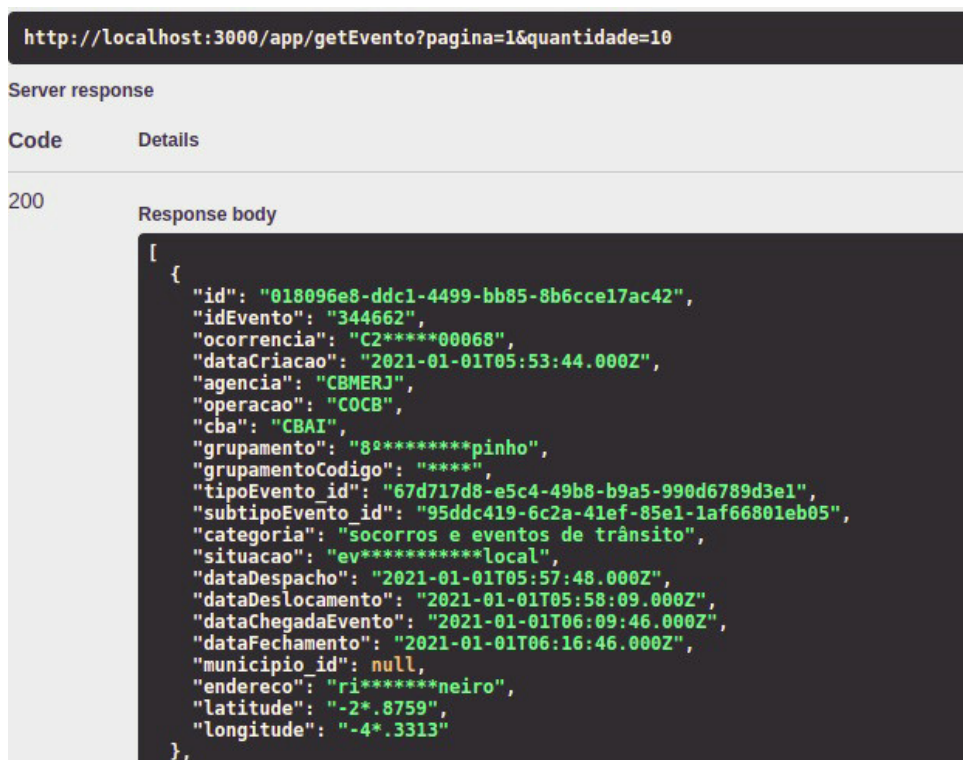


Figura 21: Tela 4 da interface API REST, com dados anonimizados, no app 'Swagger'.

de um único banco de dados. Ou seja, o emprego da ferramenta possibilitará a atualização de todos os dados inerentes aos eventos (ou afins), à construção de um banco de dados mais resolutivo.

E, finalizando, o emprego da ferramenta por parte dos órgãos públicos possibilitará, por exemplo, a verificação de áreas com eventos costumeiros em determinada região, *i.e.* a frequente ocorrência de colisões em um logradouro ensejará a análise de haver algum problema a ser sanado por parte dos órgãos viários, bem como, a incidência de incêndios em edificações culminará no estudo de equipamentos preventivos de detecção de incêndios em tipos específicos de edificações.

Capítulo 4

Avaliação Experimental

A proposição do trabalho visa a contemplar a disponibilização de um web-service, hoje ainda não existente, para a visualização dos dados de atendimentos emergenciais, que serão levados a efeitos e realizados por um inespecífico Corpo de Bombeiros Militar do país, através de uma API REST, já explicada anteriormente.

Apenas à guisa de exemplo ao se considerar o caso concreto do CBMERJ e com o fito de poder permitir avaliar a aceitação e usabilidade da ferramenta ora proposta, qual seja a API REST, faz-se apresentar a seguir as avaliações advindas dos usuários participantes, através de um questionário baseado no modelo SUS, tendo por intuito a coleta de dados qualitativos para com as condições já mencionadas.

Entrementes, cabe preliminarmente tecer breves comentários acerca do modelo SUS comentado.

A avaliação de usabilidade de uma ferramenta não é por certo algo simples de se realizar, principalmente pois em determinadas situações, tal fato não consegue ser traduzido de maneira quantitativa. Porém, realizando um questionário específico de usabilidade com possíveis usuários, pode sim demonstrar de uma maneira mais célere os pontos que aqueles detiveram uma maior dificuldade no uso de uma aplicação, não sendo no entanto algo possível de se converter ainda em número [Brooke, 1995].

Com isso, houve a necessidade de se possuir uma metodologia que pudesse transformar a condição de usabilidade em algo numérico, sendo esta a principal motivação de criação do SUS, o qual por gênese trata-se de um método de apuração do grau de usabilidade de uma ferramenta ou aplicação. Registre-se que a sua aceitação deve-se ao fato de o mesmo conseguir reunir em uma mesma equação, tanto o lado científico que detem, quanto o fato de ser bastante simples de entendimento ao usuário e ao seu pesquisador.

Tal metodologia fora criada nos idos de 1986, por John Brooke, podendo ser empregada à avaliação, sempre no critério de usabilidade, de produtos, softwares, aplicações, etc., calcando-se em 03 (três) pilares de avaliação, a saber: (i) se a experiência com o produto fora satisfatória; (ii) se o esforço ou recursos dispensados justificam a eficiência do produto; e, (iii) se os usuários

do produto conseguem ter efetividade nos objetivos daquele [Brooke, 1995].

Em ato contínuo, levar a efeitos a metodologia SUS, consiste na apresentação de um questionário de 10 (dez) apontamentos, e para cada um destes, o usuário deverá responder em uma escala que varia de 1 (*discordo totalmente*) a 5 (*concordo totalmente*), perguntas estas intercaladas da seguinte maneira: (i) perguntas pares tendem a se apresentar positivas ao produto, cabendo possivelmente o grau 5; e, (ii) perguntas ímpares tendendo a serem recebidas negativamente ao produto, tendendo ao grau 1 de resposta.

Para se obter o grau numérico destas avaliações de usabilidade, tem-se que observar o grau da resposta fornecida pelo usuário, ou seja, se o mesmo apresentou, como resposta: (i) para as perguntas 1, 3, 5, 7 e 9, a pontuação obtida dar-se-á pelo valor escolhido na escala menos 1; e, (ii) para as perguntas 2, 4, 6, 8 e 10, a contribuição da pontuação será dada por 5 menos a valor (grau) na escala. Momento seguinte, ter-se-á que somar os resultados obtidos das 10 perguntas, e multiplicando enfim por 2,5 (dois vírgula cinco).

Registre-se por fim que a meta de obtenção pelo SUS visa atingir 68%, ou seja, atingindo-se um valor menor que este, provavelmente há algum problema com a usabilidade do produto [Sauro, 2011].

4.1 Avaliação propriamente dita

Considerando a pesquisa realizada entre os dias 25 a 30 Dez 2022, a ferramenta ora proposta da API REST fora distribuída a 19 (dezenove) participantes da pesquisa sob modelo SUS acima explicitado, para que assim pudessem realizar os testes propostos, através de um questionário disponibilizado como ferramenta do Google Drive.

Outrossim, cabe ressaltar que fora fornecido um vídeo explicativo a todos os participantes, no qual foram divulgadas as informações para com o preenchimento das respostas às perguntas constantes no questionário quanto os resultados provenientes dos usuários da interface proposta.

4.1.1 Apresentação das perguntas e respostas obtidas

Para a consecução e realização da pesquisa desejada através do questionário proposto, foram apresentadas aos 19 (dezenove) usuários participantes, os seguintes questionamentos, conforme pode ser verificado na Figura 22.

A primeira pergunta apresentada no questionário versou sobre a possível aceitação do usuá-

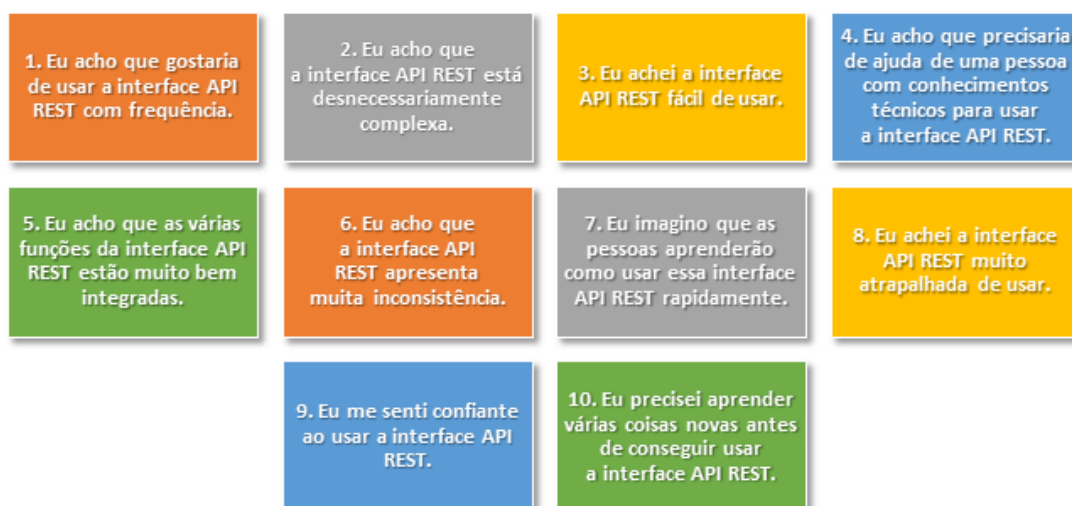


Figura 22: Questionamentos apresentados para Avaliação Experimental, com base no modelo SUS.

rio em relação à interface API REST proposta, levando em consideração a sua frequência em querer utilizá-lo. Como explicado anteriormente sobre o método SUS, trazer-se-á como respostas os graus de 1 (*discordam totalmente*) a 5 (*concordam totalmente*).

Para tal questionamento, houve como resposta: (i) para o grau 5, 10 (dez) pessoas respondentes; (ii) para o grau 4, 07 (sete) pessoas respondentes; (iii) para o grau 3, 02 (dois) pessoas respondentes; (iv) para os graus 2 e 1, nenhuma pessoa respondente.

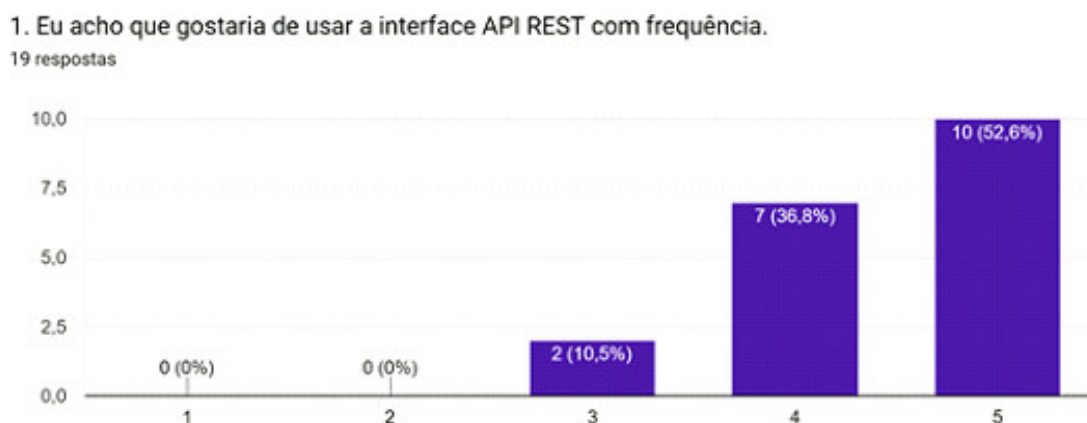


Figura 23: Gráfico referente à primeira pergunta, avaliando "Frequência de uso" da interface, no modelo SUS.

A segunda pergunta destinava-se a avaliar a complexidade de uso da interface API REST. Para tal pergunta, houve: (i) para os graus 5 e 4, nenhuma pessoa respondente; (ii) para o grau 3, 04 (quatro) pessoas respondentes; (iii) para o grau 2, 02 (duas) pessoas respondentes; e, (iv) para o grau 1, 13 (treze) pessoas respondentes.

A terceira pergunta destinou-se a verificar junto aos participantes à facilidade de uso da

2. Eu acho que a interface API REST está desnecessariamente complexa.

19 respostas

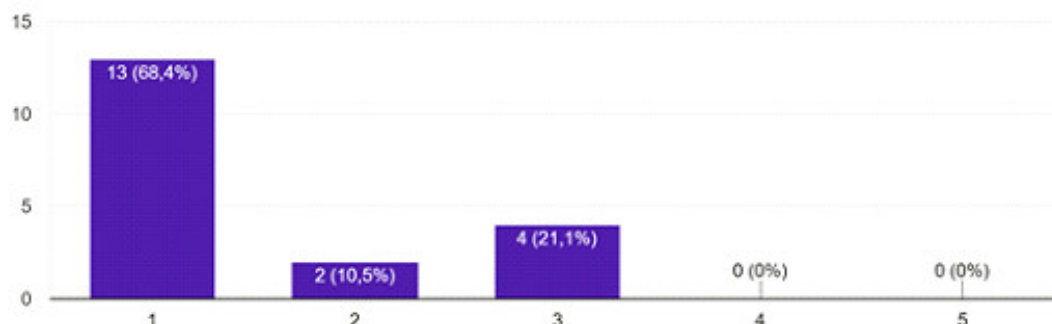


Figura 24: Gráfico referente à segunda pergunta, avaliando "Complexidade desnecessária" da interface, no modelo SUS.

interface. Para tal questionamento, houve como resposta: (i) para o grau 5, 10 (dez) pessoas respondentes; (ii) para o grau 4, 06 (seis) pessoas respondentes; (iii) para o grau 3, 03 (três) pessoas respondentes; e, (iv) para os graus 2 e 1, nenhuma pessoa respondente.

3. Eu achei a interface API REST fácil de usar.

19 respostas

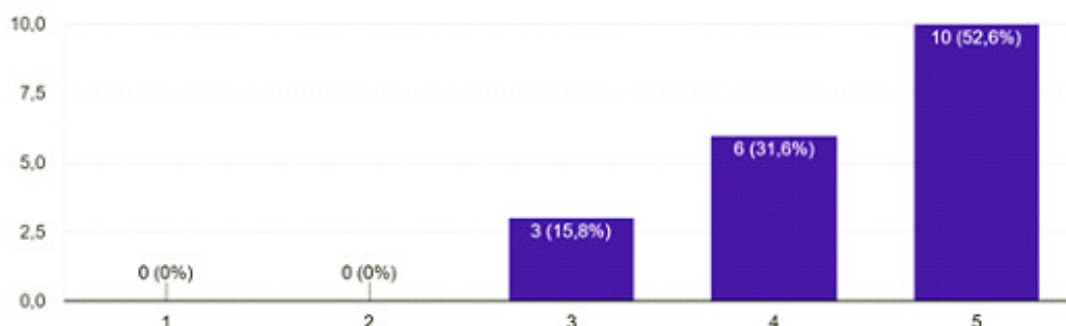


Figura 25: Gráfico referente à terceira pergunta, avaliando "Facilidade de uso" da interface, no modelo SUS.

A quarta pergunta traz em si avaliar o aspecto de ser necessário algum suporte de apoio para utilização da interface, ou seja, se a mesma exige algum tipo de conhecimento especializado para sua utilização. Para tal pergunta, houve: (i) para o grau 5, nenhuma pessoa respondente; (ii) para o grau 4, 01 (uma) pessoa respondente; (iii) para o grau 3, 06 (seis) pessoas respondentes; (iv) para o grau 2, 05 (cinco) pessoas respondentes; e, (v) para o grau 1, 07 (sete) pessoas respondentes.

A quinta pergunta se apresenta como sendo um teste de integração de todas as funcionalidades da ferramenta, e se as mesmas encontram-se coesas. Para tal questionamento, houve como resposta: (i) para o grau 5, 12 (doze) pessoas respondentes; (ii) para o grau 4, 04 (quatro) pessoas respondentes; (iii) para o grau 3, 03 (três) pessoas respondentes; e, (iv) para os graus 2

4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar a interface API REST.

19 respostas

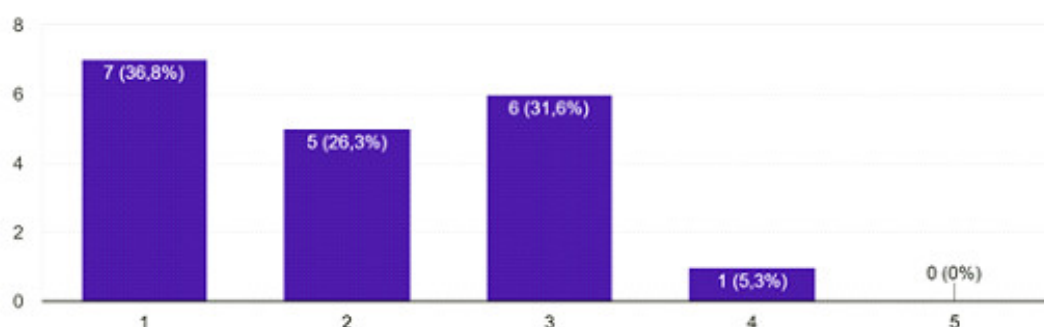


Figura 26: Gráfico referente à quarta pergunta, avaliando "Ajuda durante o uso" da interface, no modelo SUS.

e 1, nenhuma pessoa respondente.

5. Eu acho que as várias funções da interface API REST estão muito bem integradas.

19 respostas

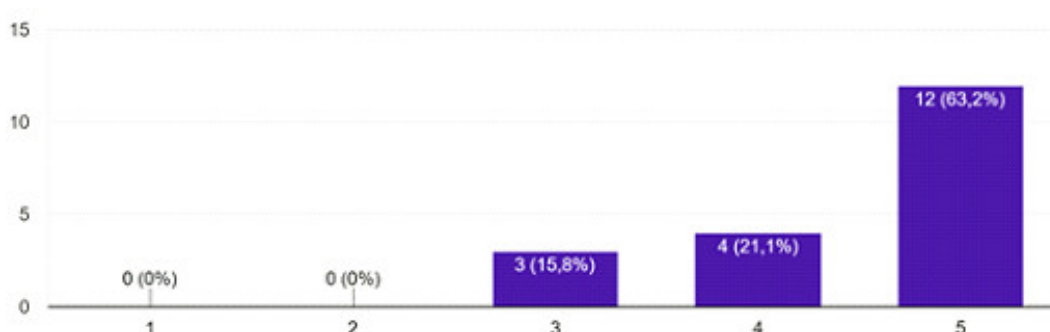


Figura 27: Gráfico referente à quinta pergunta, avaliando "Integração das funcionalidades" da interface, no modelo SUS.

A sexta pergunta visava a ter um retorno mais específico do usuário, no momento em que se fazia mister saber se há quaisquer inconsistências na interface. Para tal pergunta, houve: (i) para os graus 5 e 4, nenhuma pessoa respondente; (ii) para o grau 3, 01 (uma) pessoa respondente; (iii) para o grau 2, 04 (quatro) pessoas respondentes; e, (iv) para o grau 1, 14 (quatorze) pessoas respondentes.

A sétima pergunta solicitava do usuário respondente a sua opinião quanto à curva de aprendizagem da interface API REST. Para tal questionamento, houve: (i) para o grau 5, 09 (nove) pessoas respondentes; (ii) para o grau 4, 08 (oito) pessoas respondentes; (iii) para o grau 3, 02 (duas) pessoas respondentes; e, (iv) para os graus 2 e 1, nenhuma pessoa respondente.

A oitava pergunta ensejava a saber de seu respondente, se a interface em si causaria algum embaraço, ou atrapalharia o próprio, em manusear, usar. Para tal resposta, houve como resposta:

6. Eu acho que a interface API REST apresenta muita inconsistência.

19 respostas

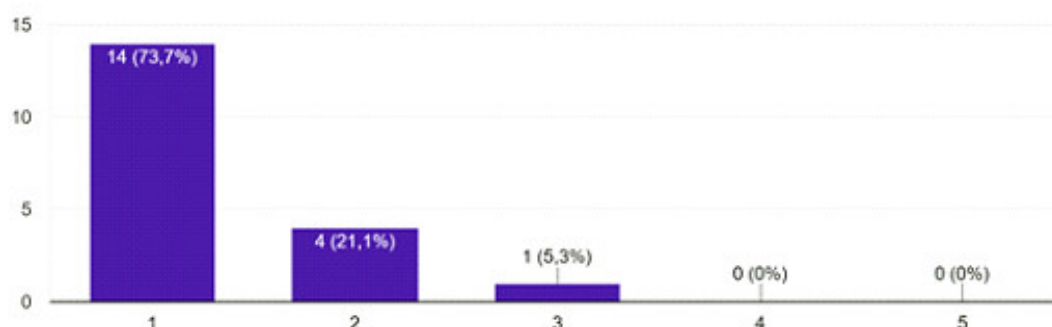


Figura 28: Gráfico referente à sexta pergunta, avaliando "Inconsistências" da interface, no modelo SUS.

7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar essa interface API REST rapidamente.

19 respostas

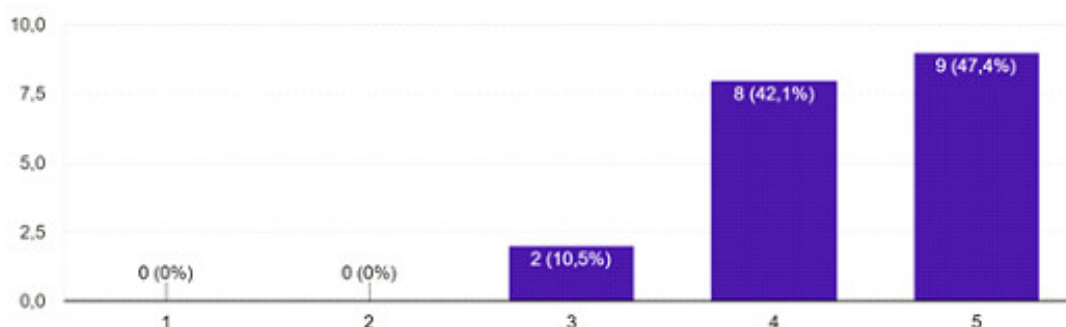


Figura 29: Gráfico referente à sétima pergunta, avaliando "Facilidade de aprendizagem" da interface, no modelo SUS.

(i) para os graus 5, 4, e 3, nenhuma pessoa respondente; (ii) para o grau 2, 04 (quatro) pessoas respondentes; e, (iii) para o grau 1, 15 (quinze) pessoas respondentes.

8. Eu achei a interface API REST muito atrapalhada de usar.

19 respostas

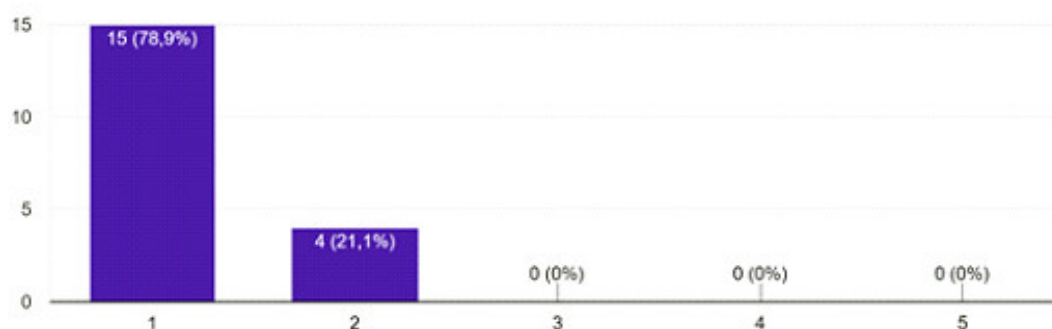


Figura 30: Gráfico referente à oitava pergunta, avaliando "Dificuldade de uso" da interface, no modelo SUS.

A nona pergunta destinou-se a captar do usuário o seu sentimento de confiança em poder

utilizar a interface. Para tal questionamento, houve: (i) para o grau 5, 13 (treze) pessoas respondentes; (ii) para o grau 4, 04 (quatro) pessoas respondentes; (iii) para o grau 3, 01 (uma) pessoa respondente; (iv) para o grau 2, 01 (uma) pessoa respondente; e, (v) para o grau 1, nenhuma pessoa respondente.

9. Eu me senti confiante ao usar a interface API REST.

19 respostas

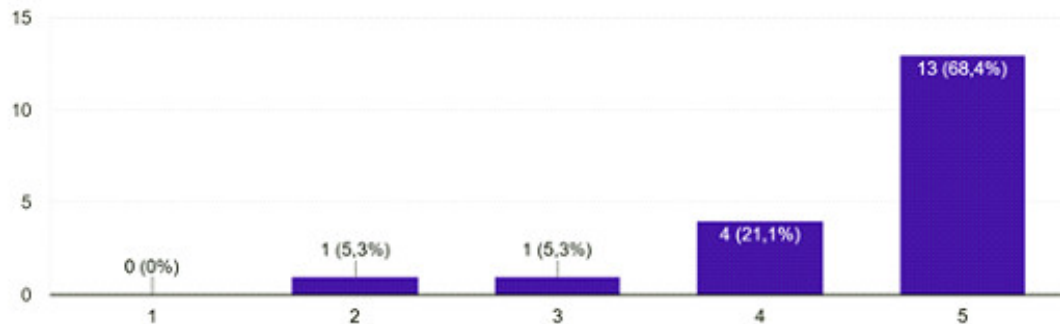


Figura 31: Gráfico referente à nona pergunta, avaliando "Confiança na utilização" da interface, no modelo SUS.

E, por fim, a décima e última pergunta se destinava a verificar, junto ao participante, se o mesmo necessitava obter algum outro tipo de conhecimento, para assim poder manusear a interface. Para tal questionamento, houve: (i) para o grau 5, 01 (uma) pessoa respondente; (ii) para o grau 4, nenhuma pessoa respondente; (iii) para o grau 3, 04 (quatro) pessoas respondentes; (iv) para o grau 2, 03 (três) pessoa respondente; e, (v) para o grau 1, 11 (onze) pessoas respondentes.

10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar a interface API REST.

19 respostas

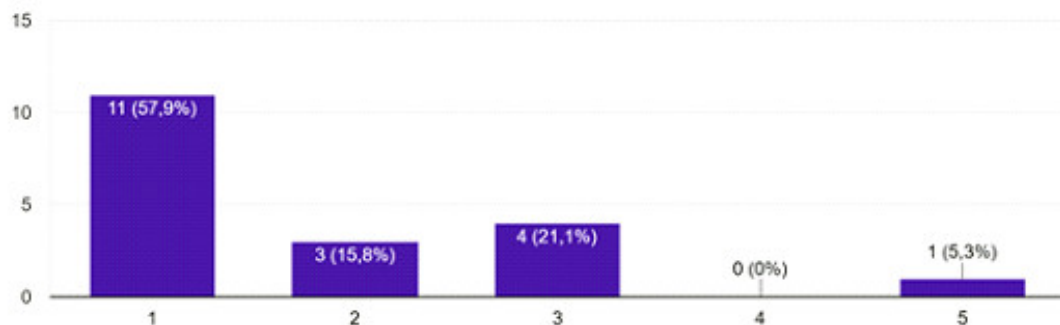


Figura 32: Gráfico referente à décima pergunta, avaliando "Conhecimentos anteriores ao uso" da interface, no modelo SUS.

4.1.2 Resultado final das avaliações dos usuários

Do que se verifica com as avaliações apresentadas pelos participantes da pesquisa, é possível realizar os cálculos com os graus dados pelos mesmos, obtendo-se assim a nota final gerada à interface API REST proposta.

Para tanto, seguindo estritamente a metodologia do SUS, serão levados em consideração os graus de 1 a 5, dados pelos participantes, conforme consta na Tabela 6.

Tabela 6: Avaliação percentual dos graus de respostas concedidos pelos participantes da pesquisa, por cada pergunta.

Pergunta <i>versus</i> Graus	1	2	3	4	5	(%)
Frequência de uso	0	0	2	7	10	86%
Complexidade desnecessária	13	2	4	0	0	87%
Facilidade de uso	0	0	3	6	10	84%
Ajuda durante o uso	7	5	6	1	0	74%
Integração das funcionalidades	0	0	3	4	12	87%
Inconsistência	14	4	1	0	0	92,1%
Facilidade de aprendizagem	0	0	2	8	9	84%
Dificuldade de uso	15	4	0	0	0	95%
Confiança na utilização	0	1	1	4	13	88%
Conhecimentos prévios	11	3	4	0	1	80%

Em suma, avaliando todas as respostas apresentadas, através do método SUS, obteve-se um total final conceitual em **86%**, nota esta superior ao conceito de 68% que deveria ser o mínimo a ser atingido [Sauro, 2011].

Capítulo 5

Conclusão

Considerando o que fora apresentado neste trabalho, conclui-se então que a proposição inicial de poder disponibilizar os dados operacionais de um Corpo de Bombeiros Militar em geral, desde que anonimizados pelas técnicas já tão difundidas no meio acadêmico e em grandes empresas, demonstra-se como possível e viável, e por assim dizer, de bastante valia às inúmeras instituições, governamentais ou não, ou pesquisadores, que assim terão acesso a *datasets* de dados, de relevância e enorme interesse social.

Assim, fora necessária a explicação de determinados assuntos que vêm de sobremaneira importar na materialização da interface do tipo API REST, que possibilitará a visualização e acesso aos dados em questão, para possíveis pesquisas e estudos estatísticos, por órgãos de todas as esferas, bem como, universidades ou pesquisadores em geral.

No enredo do trabalho, demonstrou-se que hoje em dia deve-se haver uma preocupação constante para com a aplicabilidade e restrições preconizadas pela LGPD, para que não haja quaisquer conflitos legais advindos com a exposição accidental dos dados pessoais das vítimas atendidas.

Os ditames trazidos à lume pela LGPD não pode causar unicamente uma limitação para com a disponibilização dos dados de eventos, apenas pelo fato de que nestes há a presença dos dados pessoais das vítimas atendidas. Pois, ressalta-se que o *feedback* mais importante desta questão é a relevância da abertura destes dados à sociedade, conforme assim preconiza a LAI.

Desta feita, alegando-se apenas motivos unicamente de preocupação para com a privacidade dos dados pessoais, não se exclui ou justifica a não disponibilização de tais dados, desde que, frisa-se novamente, devidamente anonimizados por técnicas neste tratadas e pelo modelo *k-anonymity*, pela interface API REST, aos órgãos ou cidadãos interessados.

Conforme mencionado acima, não restou dúvidas quanto a importância de se anonimizar os dados pessoais das vítimas atendidas pelos Corpos de Bombeiros Militares do país, uma vez que os mesmos trazem em sua essência a presença de dados pessoais de vítimas reais, porém como a presente discussão não se encerra em si, fica então a título de provocação, além das já citadas melhorias provenientes ao combate de incêndios, à mitigação de colisões em

logradouros problemáticos, onde mais viria a ser necessário um estudo estatístico diferenciado, que venha a possibilitar, com estes dados, uma melhoria no dia-a-dia da população de algum município, ou também propriamente do Estado como um todo.

Com a gênese de uma interface que apresente os dados anonimizados aos seus respectivos interessados, poder-se-á ser viável estudos que motivem, por exemplo, análises estatísticas quanto a colisões em logradouros por razões que podem ser solucionadas, tais como falta de semáforos ou de placas de curva à frente, etc. Do mesmo modo, cabe ressaltar que, no caso de incêndios, análises estatísticas possibilitarão avaliar se há alguma tendência de exposição de riscos a um determinado tipo de edificação, ou ainda, estimular a criação de dispositivos preventivos que combatam diretamente as razões principais de incêndios em tais edificações, etc.

Ou seja, uma gama de benefícios podem se originar de tais estudos e análises estatísticas, em prol do bem estar de nossa sociedade civil.

Como trabalho futuro, este tema pode vir a evidenciar a necessidade da implantação de uma interface REST pelas diversas Assessorias de Informática dos Corpos de Bombeiros do país, para que, quer seja de forma aberta aos cidadãos, quer seja por uso interno de seus órgãos internos - *dando suporte a outros sistemas afins por exemplo* -, a mesma seja implementada satisfatoriamente pelos mesmos.

Referências Bibliográficas

- Brasil. 1856. Decreto Imperial nº 1.775, de 02 de julho de 1856. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-1775-2-julho-1856-571280-publicacaooriginal-94371-pe.html>
- Brasil. 2011. Lei Federal nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm
- Brasil. 2012. Decreto Federal nº 7.724, de 16 de maio de 2012. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Decreto/D7724.htm
- Brasil. 2018. Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm
- Felipe Brito and Javam Machado. 2017. Preservação de Privacidade de Dados: Fundamentos, Técnicas e Aplicações. 40.
- John Brooke. 1995. SUS: A quick and dirty usability scale. *Usability Eval. Ind.* 189 (Nov. 1995).
- Data Protection Laws of the World. 2022. DLA Piper Global Data Protection Laws of the World - World Map. <https://www.dlapiperdataprotection.com/index.html>
- DGCCO/CBMERJ. 2012. Sistema de Gestão de Operações - SisGeO. <https://sisgeo.cbmerj.rj.gov.br/Sisgeo/>
- Gede Susrama Mas Diyasa, Gideon Setya Budiwitjaksono, Hafidz Amarul Ma'rufi, and Ilham Ade Widya Sampurno. 2021. Comparative Analysis of Rest and GraphQL Technology on Nodejs-Based Api Development. *Nusantara Science and Technology Proceedings* (April 2021), 43–52. <https://doi.org/10.11594/nstp.2021.0908>
- Roy Thomas Fielding. 2020. Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures. <https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>
- Maria Eugenia Finkelstein and Claudio Finkelstein. 2020. Privacidade e Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. *Revista de Direito Brasileira* 23, 9 (Feb. 2020), 284–301. <https://doi.org/10.26668/IndexLawJournals/2358-1352/2019.v23i9.5343> Number: 9.

- Benjamin C. M. Fung, Ke Wang, Rui Chen, and Philip S. Yu. 2010. Privacy-preserving data publishing: A survey of recent developments. *Comput. Surveys* 42, 4 (June 2010), 14:1–14:53. <https://doi.org/10.1145/1749603.1749605>
- Benjamin C. M. Fung, K. Wang, Ada Wai-Chee Fu, and Philip S. Yu. 2019. Introduction to Privacy-Preserving Data Publishing: Concepts and Techniques. <https://www.routledge.com/Introduction-to-Privacy-Preserving-Data-Publishing-Concepts-and-Techniques/Fung-Wang-Fu-Yu/p/book/9780367383756>
- Vijay S. Iyengar. 2002. Transforming data to satisfy privacy constraints. In *Proceedings of the eighth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining (KDD '02)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 279–288. <https://doi.org/10.1145/775047.775089>
- A. A. Prayogi, M. Niswar, Indrabayu, and M. Rijal. 2020. Design and Implementation of REST API for Academic Information System. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 875, 1 (June 2020), 012047. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/875/1/012047> Publisher: IOP Publishing.
- Rio de Janeiro. 2021. *Anuário Estatístico do CBMERJ 2020*. Technical Report. Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro. 215 pages. https://www.cbmerj.rj.gov.br/anuarios/anuario_2020.pdf
- Jeff Sauro. 2011. Measuring Usability with the System Usability Scale (SUS) – MeasuringU. <https://measuringu.com/sus/>
- Latanya Sweeney. 2002. k-Anonymity: A model for Protecting Privacy. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems* 10, 05 (Oct. 2002), 557–570. <https://doi.org/10.1142/S0218488502001648>
- Ilderlândio Teixeira. 2020. LGPD e LAI: uma análise sobre a relação entre elas — LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais | Serpro. <https://www.serpro.gov.br/lgpd/noticias/2020/lei-acesso-informacao-lai-lei-geral-protecao-dados-pessoais-lgpd>

Raymond Chi-Wing Wong and Ada Wai-Chee Fu. 2010. Privacy-Preserving Data Publishing: An Overview. *Synthesis Lectures on Data Management* 2, 1 (Jan. 2010), 1–138. <https://doi.org/10.2200/S00237ED1V01Y201003DTM002> Publisher: Morgan & Claypool Publishers.

Apêndice A

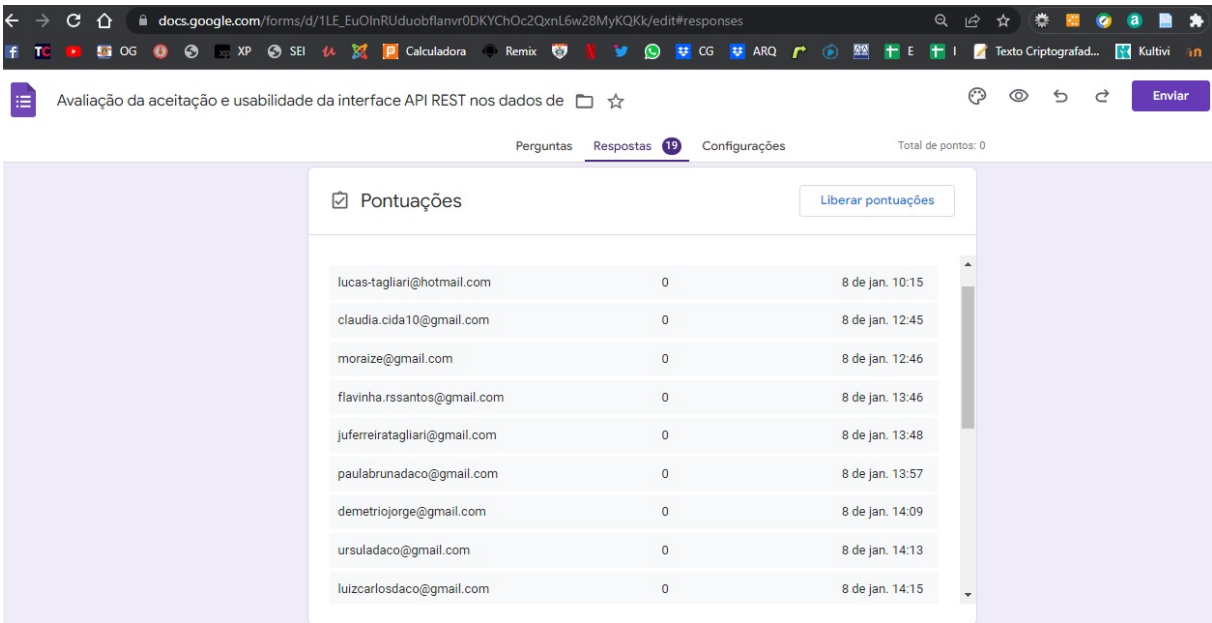
Questionário aplicado na Avaliação Experimental, sob o método SUS

Para a consecução do presente trabalho, fora disponibilizado um questionário, com 10 (dez) perguntas no modelo SUS, a 19 (dezenove) participantes, através da ferramenta *Google Forms*, disponibilizado no link https://docs.google.com/forms/d/1LE_EuOlnRUduobflanvr0DKYChOc2QxnL6w28MyKQKk/edit#responses

Do universo destes 19 participantes, a composição dos respondentes foram 17 (dezesete) pessoas ligadas à área de TIC, e 02 (duas) pessoas também ligadas à área de TIC porém também pertencentes ao CBMERJ.

A.1 Participantes do questionário

Apresenta-se a seguir a imagem do acesso ao questionário em questão, no link acima informado, em que consta a participação de 19 pessoas, conforme consta na Figura 33.



Perguntas	Respostas	Configurações	Total de pontos: 0
<input checked="" type="checkbox"/> Pontuações Liberar pontuações			
lucas-tagliari@hotmail.com	0	8 de jan. 10:15	
claudia.cida10@gmail.com	0	8 de jan. 12:45	
moraize@gmail.com	0	8 de jan. 12:46	
flavinha.rssantos@gmail.com	0	8 de jan. 13:46	
juferreiratagliari@gmail.com	0	8 de jan. 13:48	
paulabrunadaco@gmail.com	0	8 de jan. 13:57	
demetriojorge@gmail.com	0	8 de jan. 14:09	
ursuladaco@gmail.com	0	8 de jan. 14:13	
luizcarlosdaco@gmail.com	0	8 de jan. 14:15	

Figura 33: Extrato parcial dos participantes que colaboraram com o questionário, no modelo SUS.

A.2 Perguntas propriamente ditas

1. Eu acho que gostaria de usar a interface API REST com frequência. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

Figura 34: Pergunta "Eu acho que gostaria de usar a interface API REST com frequência", apresentada no modelo SUS.

2. Eu acho que a interface API REST está desnecessariamente complexa. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

Figura 35: Pergunta "Eu acho que a interface API REST está desnecessariamente complexa", apresentada no modelo SUS.

3. Eu achei a interface API REST fácil de usar. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

Figura 36: Pergunta "Eu achei a interface API REST fácil de usar", apresentada no modelo SUS.

4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar a interface API REST. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

Figura 37: Pergunta "Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa técnica para usar a interface API REST", apresentada no modelo SUS.

5. Eu acho que as várias funções da interface API REST estão muito bem integradas. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

Figura 38: Pergunta "Eu acho que as várias funções da interface API REST estão muito bem integradas", apresentada no modelo SUS.

6. Eu acho que a interface API REST apresenta muita inconsistência. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

Figura 39: Pergunta "Eu acho que a interface API REST apresenta muita inconsistência", apresentada no modelo SUS.

7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar essa interface API REST rapidamente. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

Figura 40: Pergunta "Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar essa interface API REST rapidamente", apresentada no modelo SUS.

8. Eu achei a interface API REST muito atrapalhada de usar. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

Figura 41: Pergunta "Eu achei a interface API REST muito atrapalhada de usar", apresentada no modelo SUS.

9. Eu me senti confiante ao usar a interface API REST. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

Figura 42: Pergunta "Eu me senti confiante ao usar a interface API REST", apresentada no modelo SUS.

10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar a interface API REST. *

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

Figura 43: Pergunta "Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar a interface API REST", apresentada no modelo SUS.