



Instituto Federal da Bahia  
Campus Salvador

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas de Produtos

**ANÁLISE DE LICITAÇÕES FEDERAIS  
ATRAVÉS DO SISTEMA DE AUDITORIA DE  
LICITAÇÕES - SAL**

Iris Ribeiro Dos Santos

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Salvador  
06 de julho de 2022

Biblioteca Raul V. Seixas – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA - Salvador/BA.

S237a Santos, Iris Ribeiro dos.

Análise de licitações federais através do sistema de auditoria de licitações - SAL / Iris Ribeiro dos Santos. Salvador, 2022.

100 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas de Produtos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia.

Orientador: Prof. Dr. Renato Lima Novais.

Coorientador: Prof. Dr. Pablo Vieira Florentino.

1. Auditoria governamental. 2. Licitações 3. Dados abertos. I. Novais, Renato Lima II. Florentino, Pablo Vieira. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. IV. Título.

CDU 2 ed. 657.6



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA  
R. Emídio dos Santos - Bairro Barbalho - CEP 40301-015 - Salvador - BA - www.portal.ifba.edu.br

**INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SISTEMAS E PRODUTOS -  
PPGESP**

**ANÁLISE DE LICITAÇÕES FEDERAIS ATRAVÉS DO SISTEMA DE AUDITORIA DE  
LICITAÇÕES – SAL**

**IRIS RIBEIRO DOS SANTOS**

Produto (s) Gerado (s): Relatório Técnico conclusivo; Pedido de Registro de Software; e Artigos técnicos científicos

Orientador: Prof. Dr. Renato Lima Novais  
Coorientador: Prof. Dr. Pablo Vieira Florentino

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Renato Lima Novais  
Orientador – Instituto Federal da Bahia (IFBA)

---

Prof. Dr. Pablo Vieira Florentino  
Coorientador – Instituto Federal da Bahia (IFBA)

---

Profa. Dra. Vaninha Vieira dos Santos  
Membro Externo – Universidade Federal da Bahia (UFBA)

---

Prof. Dr. Eduardo Telmo Fonseca Santos  
Membro Interno – Instituto Federal da Bahia (IFBA)

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela banca examinadora em 06/07//2022

Em 28 de junho de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **RENATO LIMA NOVAIS, Docente Permanente**, em 06/07/2022, às 15:47, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **EDUARDO TELMO FONSECA SANTOS, Docente Permanente**, em 06/07/2022, às 16:20, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **Vaninha Vieira dos Santos, Usuário Externo**, em 07/07/2022, às 11:48, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **PABLO VIEIRA FLORENTINO, Professor Efetivo**, em 10/07/2022, às 23:07, conforme decreto nº 8.539/2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site [http://sei.ifba.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&acao\\_origem=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ifba.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&acao_origem=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0) informando o código verificador **2381427** e o código CRC **B0FC2166**.

IRIS RIBEIRO DOS SANTOS

**ANÁLISE DE LICITAÇÕES FEDERAIS ATRAVÉS DO SISTEMA  
DE AUDITORIA DE LICITAÇÕES - SAL**

Esta Dissertação de Mestrado foi apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas de Produtos da Instituto Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Sistemas e Produtos.

Orientador: Renato Lima Novais  
Coorientador: Pablo Vieira Florentino

Salvador  
06 de julho de 2022

Sistema de Bibliotecas - IFBA

Santos, Iris.

Análise de Licitações Federais Através do Sistema de Auditoria de Licitações - SAL / Iris Ribeiro Dos Santos – Salvador, 2022.

80p.: il.

Orientador: Prof. Dr. Renato Lima Novais.

Coorientador: Prof. Dr. Pablo Vieira Florentino.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal da Bahia, Campus Salvador, 2022.

1. Auditoria Governamental. 2. Licitações. 3. Dados Abertos. I. Novais, Renato Lima. II. Florentino, Pablo. III. Instituto Federal da Bahia. Campus Salvador. IV. Título.

CDD – XXX.XX

CDU – XXX.XX.XXX

# **TERMO DE APROVAÇÃO**

**IRIS RIBEIRO DOS SANTOS**

## **ANÁLISE DE LICITAÇÕES FEDERAIS ATRAVÉS DO SISTEMA DE AUDITORIA DE LICITAÇÕES - SAL**

Esta Dissertação de Mestrado foi julgada adequada à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Sistemas e Produtos e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas de Produtos da Instituto Federal da Bahia.

Salvador, 06 de Julho de 2022

---

Profa. Dra. Vaninha Vieira dos Santos  
Universidade Federal da Bahia - UFBA

---

Prof. Dr. Eduardo Telmo Fonseca Santos  
Instituto Federal da Bahia - IFBA

---

Prof. Dr. Renato Lima Novais  
Instituto Federal da Bahia - IFBA

---

Prof. Dr. Pablo Vieira Florentino  
Instituto Federal da Bahia - IFBA



*A todos aqueles que não me deixaram desistir*



## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus amigos e familiares que sempre me disseram o quanto eu sou capaz mesmo quando eu dizia o contrário, obrigada por acreditarem em mim.



## RESUMO

Licitação é a forma pela qual o Estado escolhe de quem comprar, utilizando o dinheiro arrecadado dos contribuintes. Por isso, entender como estes valores são gastos é direito e dever do cidadão. Entretanto, o volume de dados disponíveis e o formato em que esses dados são apresentados, fazem desta uma tarefa complexa demais para ser executada pelo indivíduo. Esta lacuna pode ser preenchida pelo uso de *softwares* capazes de auditar o processo de compra, como o exemplo da ALICE (acrônimo de Analisador de Licitações, Contratos e Editais), ferramenta de auditoria interna criada pela Controladoria Geral da União - CGU, com o intuito de analisar artefatos textuais antes e durante e após a licitação. A ALICE não é acessível ao público e apenas auditores da CGU possuem acesso a ferramenta, limitando a participação popular. Assim, o objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema de auditoria de compras governamentais buscando não conformidades com indicadores de anomalias, como por exemplo, ausência de dados obrigatórios na contratação de uma licitação, valores de contratos fora do limite de suas modalidades de licitação, ou mesmo números incomuns nos valores de contratação. Tais indicadores foram selecionados com base na Lei de licitações, relatórios de auditoria do programa de Fiscalização de Entes Federativos e de referencial teórico. A ferramenta tem a capacidade de realizar a análise para todo o cenário nacional. Ela foi validada com dados de repasses federais para municípios baianos nos anos de 2018 e 2019. O tempo total de execução da ferramenta ultrapassou as 30 horas e mais de 53 mil registros foram encontrados. O sistema também encontrou inconformidades nas três entidades analisadas: Licitações, Itens e Participantes.

**Palavras-chave:** 1. Auditoria Governamental 2. Licitações 3. Dados Abertos



## ABSTRACT

Bidding is the way in which the State chooses from whom to buy, using the money collected from taxpayers. Therefore, understanding how these amounts are spent is a citizen's right and duty. However, the volume of available data and the format in which these data are presented make this a task too complex for the individual to perform. This gap can be filled by the use of software capable of auditing the purchase process, such as the example of ALICE (acronym for Bids, Contracts and Public Notices Analyzer, or in portuguese *Analisador de Licitações, Contratos e Editais*), an internal audit tool created by the General Controllershship of the Union - CGU (*Controladoria Geral da União* in portuguese) , with the aim of to analyze textual artifacts before and during and after the bidding. ALICE is not accessible to the public and only CGU auditors have access to the tool, limiting popular participation. Thus, the goal of this work is to develop a government procurement audit system seeking non-conformities with anomalies indicators such as the absence of mandatory data in the contracting of a bid, contract values outside the limit of their bidding modalities, or even unusual numbers in hiring values. Such indicators were selected based on the Bidding Law, audit reports of the Inspection of Federative Entities program and an article published in the magazine of the Federal Court of Auditors. Although the tool has a scope delimited to the national scenario, the validation is carried out with data from federal transfers to municipalities in Bahia in the years 2018 and 2019. The total execution time of the tool exceeded 30 hours and more than 53 thousand records were found. The system also found nonconformities in the three analyzed entities: Bids, Items and Participants.

**Keywords:** 1. Government Audit 2.Bidding 3.Open Data



# SUMÁRIO

<b>Capítulo 1—Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Contexto . . . . .	1
1.2 Objetivo . . . . .	3
1.2.1 Objetivos Específicos . . . . .	3
1.3 Organização do Trabalho . . . . .	3
<b>Capítulo 2—Fundamentação Teórica</b>	<b>5</b>
2.1 Licitação . . . . .	5
2.1.1 Modalidades de Licitação . . . . .	5
2.1.2 Breve Análise do Decreto Federal 9412/2018 . . . . .	7
2.2 Sanções a Empresas . . . . .	8
2.3 Programa de Fiscalização de Entes Federativos – FEF . . . . .	9
2.4 Auditoria Governamental . . . . .	10
2.5 Dados e Governança . . . . .	11
2.5.1 Portal da Transparência . . . . .	11
2.5.2 Dados Abertos . . . . .	12
2.5.3 Dados Governamentais Abertos . . . . .	13
2.6 Robôs . . . . .	14
2.7 Indicadores de Anomalia . . . . .	15
2.7.1 Detalhamento . . . . .	16
2.8 Trabalhos Relacionados . . . . .	17
2.8.1 Ferramenta para avaliação de processos licitatórios . . . . .	18
2.8.2 Aplicativos de auditoria: Uma ferramenta eficaz para assegurar de compras governamentais . . . . .	18
2.8.3 Uso de banco de dados orientado a grafos na detecção de fraudes nas cotas para exercício da atividade parlamentar . . . . .	19
2.8.4 Ferramenta Alice: Auditoria Preventiva em Licitações . . . . .	20
2.9 Considerações finais . . . . .	21
<b>Capítulo 3—SAL – Sistema de Auditoria de Licitações</b>	<b>23</b>
3.1 Visão Geral . . . . .	23
3.2 Funcionalidades . . . . .	24
3.3 Fonte de dados . . . . .	28
3.4 Arquitetura . . . . .	30
3.4.1 Carga . . . . .	31

3.4.2	<i>WebApp</i> . . . . .	31
3.4.3	<i>Bot</i> . . . . .	32
3.4.4	<i>Core</i> . . . . .	33
3.4.5	<i>Data</i> . . . . .	33
3.5	Validação . . . . .	34
<b>Capítulo 4—Plano Experimental</b>		<b>37</b>
4.1	Objetivo . . . . .	37
4.2	Roteiro Metodológico . . . . .	37
4.2.1	Extração . . . . .	38
4.2.2	Transformação . . . . .	39
4.2.3	Carga . . . . .	40
4.3	Plano de auditoria . . . . .	41
4.4	Ambiente computacional . . . . .	41
4.4.1	Hardware . . . . .	41
4.4.2	Software . . . . .	41
<b>Capítulo 5—Resultados</b>		<b>43</b>
5.1	Resultados de Execução . . . . .	43
5.2	Resultados Gerais e Por Entidade . . . . .	45
5.2.1	Entidade: Licitação . . . . .	47
5.2.2	Entidade: Itens . . . . .	47
5.2.3	Entidade: Participantes . . . . .	49
5.3	Resultados das auditorias . . . . .	50
5.3.1	Auditoria De Licitações . . . . .	53
5.3.2	Auditoria De Itens . . . . .	53
5.3.3	Auditoria De Participantes . . . . .	55
5.4	Limitações . . . . .	55
5.5	Dificuldades e Desafios . . . . .	56
<b>Capítulo 6—Conclusão</b>		<b>59</b>
6.1	Resultados alcançados . . . . .	60
6.2	Trabalhos Futuros . . . . .	60
<b>Apêndice A—Apêndice</b>		<b>67</b>
A.1	Artefatos auxiliares . . . . .	67
<b>Apêndice B—Apêndice</b>		<b>75</b>
B.1	Troca de emails com ouvidoria da Bahia . . . . .	75

## LISTA DE FIGURAS

3.1	<i>Dashboard</i> do SAL . . . . .	25
3.2	Resumo de entidades auditadas . . . . .	26
3.3	Relatório de auditoria de licitação com inconformidades . . . . .	27
3.4	Listagem resumida de licitações . . . . .	27
3.5	Listagem de todos os dados referente a uma licitação específica . . . . .	28
3.6	Listagem de dados do SIAFI . . . . .	29
3.7	Arquitetura em módulos do SAL . . . . .	32
3.8	Diagrama de classe: licitação e itens . . . . .	34
3.9	Diagrama de classe fornecedor . . . . .	35
4.1	Filtros obrigatórios para requisição que obtém dados de licitações . . . . .	38
5.1	Comparativo anual da quantidade de licitações . . . . .	48
5.2	Comparativo anual dos valores de licitações . . . . .	48
5.3	Somatório da quantidade de itens licitados mês a mês no comparativo anual . . . . .	49
5.4	Quantidade de inconformidades por municípios . . . . .	52
5.5	Comparativo da quantidade de inconformidades de licitação por mês . . . . .	54
B.1	Primeiro email . . . . .	76
B.2	Segundo email . . . . .	77
B.3	Terceiro email . . . . .	78
B.4	Quarto email . . . . .	79
B.5	Continuacao do quarto email . . . . .	80



## LISTA DE TABELAS

2.1	Valores limite para contratação de licitação por modalidade - Engenharia	7
2.2	Valores limite para contratação de licitação por modalidade - Outros . .	8
2.3	Indicadores de anomalia . . . . .	17
3.1	Catálogo com origem e descrição dos dados . . . . .	31
4.1	Ordem da extração de dados . . . . .	39
5.1	Tempos de execução e registro por entidade . . . . .	44
5.2	Tempos de execução e registro para entidades auditadas . . . . .	44
5.3	Quantidade de licitações e valores por órgão do SIAFI, ordenado por quantidade de licitações . . . . .	46
5.4	Quantidade de licitações e valores por órgão do SIAFI, ordenado por valores de licitação . . . . .	46
5.5	Inconformidades por entidade . . . . .	50
5.6	Quantidade de Inconformidades de licitações por mês e ano. A tabela a esquerda foi ordenada de maneira crescente, a tabela a direita de maneira decrescente . . . . .	53
A.1	Números de registro e tamanho de dados das entidades auxiliares . . . .	68
A.2	Quantidade de Licitações por Ministério . . . . .	69
A.3	Quantidade de sanções por fonte . . . . .	70
A.4	Lista dos maiores valores de licitações mês a mês ordenada por valor de licitação do maior para o menor . . . . .	71
A.5	Continuação - Lista dos maiores valores de licitações mês a mês ordenada por valor de licitação do maior para o menor . . . . .	72
A.6	Listagem do detalhamento de anomalias para itens de licitação em comparação com preços referenciais, ordenado de acordo com o preço unitário do maior para o menor . . . . .	73



## INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTO

De acordo com pesquisa divulgada pelo órgão de Transparência Internacional Brasil (2020), o Brasil segue estagnado no índice de percepção da corrupção, na 94<sup>a</sup> posição do *ranking* desde 2015, ficando atrás de países como Colômbia, Turquia e China. O *ranking*, que é atualizado anualmente, reúne 180 países e territórios e é o principal indicador de corrupção do mundo. Somado a isto, um estudo de 2009, realizado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) (Jornal do Brasil, 2009), estima que a perda anual para a economia do país chega a ser de 30 bilhões de reais, ou de um a quatro por cento do Produto Interno Bruto (PIB)<sup>1</sup>. Na tentativa de minimizar os efeitos da corrupção no país, diferentes governos ao longo dos anos implementaram medidas legais de combate a corrupção, tais como: Lei de Acesso a Informação (BRASIL, 2011); Lei Anticorrupção (BRASIL, 2013), Lei da Transparência (BRASIL, 2009b) e inúmeras outras.

Entretanto, dado o tamanho continental do Brasil e o enorme volume de dados gerados pela máquina pública, fiscalizar todos os processos de compras públicas é uma tarefa complexa para o Estado brasileiro. O painel de compras governamentais mantido pelo governo federal (Ministério da Economia, 2021) registrou entre Janeiro de 2019 a Janeiro de 2021, cerca de 719.861 processos de compra e 106.268 contratos, totalizando 826.129 objetos de compra. Supondo que nenhum outro processo ou contrato seja aberto e todos os quatro auditores do tribunal de contas da união (TCU) – (OLIVEIRA, 2010) – trabalhem apenas nesses casos, seriam necessários quase 207 dias, analisando um caso por dia para fiscalizar as contratações vigentes apenas dos dois últimos anos.

Por outro lado, a atividade de fiscalização e denúncia dos gastos públicos é um direito do cidadão, resguardado na constituição, conforme Lei n<sup>o</sup> 8.443/1992 (BRASIL, 1992) que prevê no Art. 53 que:

*“Qualquer cidadão, partido político, associação ou sindicato é parte legítima para denunciar irregularidades ou ilegalidades perante o Tribunal de Contas da União.”*

---

<sup>1</sup>PIB é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade, geralmente em um ano. Fonte: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>

A Lei de transparência (BRASIL, 2009b) é um dos instrumentos disponíveis para que o cidadão consiga exercer este direito, pois garante a disponibilização em tempo real, de informações pormenorizadas sobre a execução orçamentaria e financeira da União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

Entretanto, garantir a disponibilidade dos dados não é o suficiente. A maneira como estes dados estão disponíveis restringe o seu acesso pois exige do cidadão a capacidade de entender resultados de API's, requisições, diferentes formatos computacionais como CSV, JSON, XML, etc. O portal brasileiro de dados abertos (BRASIL, 2021) deixa essa exigência evidente ao destacar que, embora os dados abertos possam ser encontrados com facilidade, o seu uso requer um nível básico de conhecimento técnico.

Automatizar o máximo possível este processo de auditoria e, mais ainda, eliminar barreiras técnicas de leitura e acesso a dados é munir o cidadão com ferramentas que possam inseri-lo no papel de fiscal e dar-lhe material para exercer sua cidadania. Nesse sentido, a fiscalização das compras governamentais realizadas pela União carrega o potencial de impactar diretamente os rumos da economia, visto que compras governamentais representam cerca de 6,1% do PIB de acordo com Ribeiro e Júnior (2019). As compras governamentais são regulamentadas pela Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993) – ou Lei de licitações – o que significa dizer que a administração pública deve seguir uma série de diretrizes a fim de garantir a legalidade dos gastos além de promover políticas públicas de abertura de dados e uso pela sociedade civil.

Partindo desta explanação, algumas perguntas são levantadas. Como então realizar uma auditoria nos processos de compra da união feitas através de licitação? Seria possível identificar anomalias nos processos licitatórios que apontem algum grau de não conformidade com diretrizes estabelecidas, ao analisar os dados que são disponibilizados ao público? Mais ainda, seria possível desenvolver uma ferramenta automatizada para solucionar este problema? São estas as perguntas que este trabalho visa responder.

Dada a importância do tema, este não é um problema novo. As autoras Li e Dai (2016), por exemplo, apresentaram a proposta de criação de 27 aplicativos de auditoria de compras públicas. A CGU - Controladoria Geral da União (2019), controladoria Geral da União, criou a ALICE (Analisador de Licitações, Contratos e Editais) em 2019 com o intuito de auxiliar auditores em processos internos. Já Vieira e Neto (2017) analisaram editais de licitações da cidade de Marília em São paulo em busca de possíveis fraudes. Apesar de similares, as pesquisas aqui citadas divergem do SAL em quesitos como: disponibilidade ao usuário, tecnologias envolvidas, fontes de dados e etc. Esses e outros trabalhos serão explorados numa seção a parte fazendo uma correlação com esta pesquisa, seus pontos de divergência e convergência, bem como limitações.

A validação da proposta apresentada foi delimitada ao escopo do Estado da Bahia, não por acaso. No artigo de Silva et al. (2020), os autores fazem uma análise do perfil de determinantes das fraudes em licitações nos municípios do Brasil, e a região Nordeste apresenta um nível de fraudes em licitação superior aos municípios das demais regiões do país comparativamente, tendo o estado baiano como destaque dentro da região nordeste. Assim, apesar da generalidade da ferramenta proposta cabível ao cenário nacional, os resultados apresentados no estudo de validação são referentes ao Estado da Bahia.

Esta pesquisa enquadra-se na definição apresentada por Gil (2019) quando este de-

fine a pesquisa descritiva como sendo feita a partir de técnicas padronizadas de coleta e análise de dados evitando a interferência do pesquisador. Já os autores Aaker, Kumar e Day (1999) definem a pesquisa descritiva sendo aquela onde, normalmente, usa-se dados dos levantamentos e caracteriza-se por hipóteses especulativas que não especificam relações de causalidade. Aplicando esta definição ao trabalho em questão, a proposta não visa explicar ou estudar quais as causas das fraudes em licitações, qual sua origem e implicações, mas sim buscar uma leitura de dados já existentes e sem modificá-los. Quanto a classificação da pesquisa de acordo com a técnica utilizada, Gil (2019) define esta como sendo aquela cuja característica principal é a impossibilidade de se manipular as variáveis independentes, dessa forma a verificação dos resultados ocorre posteriormente ao seu acontecimento. Nesse sentido, uma vez que os dados tenham sido extraídos da internet, nenhuma alteração estrutural foi feita e o investigador não tem controle sobre a natureza do que foi coletado.

## 1.2 OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo a criação de um sistema de auditoria de compras governamentais do âmbito federal, cujas informações estejam disponíveis no portal de transparência, buscando identificar possíveis não conformidades com indicadores de anomalias catalogados de diferentes fontes de pesquisa como artigo científico, relatório de auditoria de entes federativos e a Lei nº 8.666/1993 ou Lei de licitações.

Indicadores de anomalia são entendidos como as regras que servem para detectar uma possível não conformidade, ou anomalia, por exemplo: ausência de dados obrigatórios na contratação de uma licitação, valores de contratos fora do limite de suas modalidades de licitação, ou mesmo números incomuns nos valores de contratação.

### 1.2.1 Objetivos Específicos

- Identificar e catalogar fontes de dados: Realizar uma síntese das fontes onde podem ser encontradas informações publicadas pelo governo federal referentes a licitações, fornecedores participantes e itens;
- Catalogar indicadores de anomalias: Identificar indicadores de anomalias que servirão de base para as regras de não conformidade;
- Desenvolver a plataforma: Escrever em linguagem de programação o sistema que irá realizar a extração, e análise de dados que foram catalogados;
- Validar a plataforma: Avaliar descobertas, implicações e ratificar se o objetivo foi alcançado.

## 1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em seis capítulos, o primeiro deles sendo destinado a introdução da pesquisa, seguido de objetivos gerais e específicos:

- O Capítulo 2 contém a fundamentação teórica além de estudo comparativo desta pesquisa com trabalhos existentes;
- No Capítulo 3 são apresentadas as funcionalidades e estrutura do Sistema de Auditoria de Licitações (SAL);
- O Capítulo 4 explica todo o plano de experimental de execução incluindo *hardware* e *software* utilizados;
- O Capítulo 5 apresenta os resultados encontrados, tanto da extração dos dados quanto das auditorias;
- O Capítulo 6 contém a conclusão sobre o desenvolvimento do projeto e proposta de trabalhos futuros.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Com o intuito de orientar o leitor no entendimento do caminho trilhado na concepção desta pesquisa, este capítulo de fundamentação teórica aborda alguns conceitos que são utilizados ao longo da dissertação e finaliza com um comparativo entre este trabalho e outras pesquisas que serviram de inspiração para o mesmo.

### **2.1 LICITAÇÃO**

A Licitação é o procedimento administrativo mediante o qual a administração pública seleciona a proposta mais vantajosa para o contrato do seu interesse (MEIRELLES, 1971).

A Lei nº 8.666 (BRASIL, 1993) regulamenta as modalidades de licitação: concorrência, tomada de preço, convite, leilão e concurso, e destina-se a garantir o princípio constitucional de isonomia, através da seleção da proposta mais vantajosa para a administração pública a ser julgada em conformidade com princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, igualdade, publicidade e probidade administrativa conforme descrito no Art. 3º. Há ainda outra modalidade chamada de pregão. Entretanto, essa a modalidade de pregão, eletrônico ou presencial, possui legislação própria e é definida pela Lei nº 10520 (BRASIL, 2002).

A licitação portanto é o gênero e as modalidades são formas de licitação. Cada uma se destina a um tipo de contratação, como explicado a seguir.

#### **2.1.1 Modalidades de Licitação**

São 6 as modalidades de licitação regulamentadas pela Lei nº 8.666/93. Concorrência, Tomada de Preço, Convite, Leilão, Concurso e Pregão. Cada uma delas é explicada abaixo.

- **Concorrência:** é a modalidade de licitação em que se admite a participação de quaisquer interessados, cadastrados ou não no sistema da repartição, que satisfaçam as condições do edital. Própria para contratos de grande valor, é obrigatória para compra de imóveis, alienação de imóveis públicos, concessão de direito real de

uso, operações comerciais internacionais, celebração de contratos de concessão de serviços públicos e de parceria público-privada;

- Tomada de preço: durante a tomada de preços, é exigido que os potenciais fornecedores estejam cadastrados na repartição interessada, ou em outro órgão da administração estadual ou municipal, conforme o caso, até três dias antes do envio de propostas. A grande vantagem desta modalidade é que a documentação comprobatória de personalidade jurídica, capacidade técnica e idoneidade financeira dos licitantes é feita no momento do cadastro. O procedimento do julgamento é feito por uma comissão de no mínimo três membros;
- Convite ou carta convite: é a modalidade de licitação destinada às contratações de pequeno valor. Realizada entre pelo menos três interessados do ramo, registrados ou não, escolhidos pela unidade administrativa interessada e convocados por escrito – por isso o nome de carta.
- Leilão: destinada a alienação de bens móveis inservíveis para a Administração ou legalmente apreendidos por esta. Ocorrem de modo presencial ou eletrônico e é permeado pela oralidade e formulação de lances sucessivos e crescentes sendo o vencedor aquele com oferta de maior lance;
- Concurso: admitido para a aquisição de projetos técnicos e/ou artísticos predominantemente de criação intelectual. Não segue a exigência de oferta de preços como as demais modalidades, mas a atribuição de prêmio aos classificados;
- Pregão: sem limites de valores máximos de aquisição de bens e serviços, as propostas e lances são feitas durante sessão pública, presencial ou eletrônica, onde a habilitação e classificação do licitante visam a proposta de menor preço. Nesta modalidade, o processo de compra foi simplificado exigindo análise da documentação apenas do fornecedor vencedor. Segundo Lopes (2019), a modalidade de licitação mais utilizada é o pregão. Isso devido a simplificação do processo de compra e a comprovada eficiência do processo, reduzindo gastos em diversos órgãos governamentais.

A Lei nº 8.666/1993 também prevê regras para contratação de bens e serviços que não são feitos através do processo licitatório, tipificando inexigibilidade e dispensa de licitação.

A inexigibilidade é caracterizada como a inviabilidade de competição onde a realização do processo de licitação revelar-se-ia inútil ou contraproducente. Como destaca Filho (2010), a realidade estatal apresenta peculiaridades que escapam aos padrões de normalidade. São hipóteses em que o interesse público apenas será satisfeito por uma prestação singular, não havendo sentido em se instaurar uma competição. O art. 25 da Lei de licitação é responsável por regulamentar os casos em que a inexigibilidade se aplica.

O que ocorre no caso de dispensa de licitação não é a inviabilidade, mas a determinação do legislador que considerou que não seria a solução mais adequada, em vista de

determinadas circunstâncias peculiares. Assim, embora teoricamente possível, a abertura de um processo de licitação não conduziria ao atendimento do interesse público. Para Pietro (1999), as hipóteses de dispensa de licitação podem ser divididas em quatro categorias: a) em razão do pequeno valor; b) em razão de situações excepcionais; c) em razão do objeto; e d) em razão da pessoa.

Na seção seguinte serão exploradas as faixas dos valores de cada modalidade que são regidas pelo Decreto Federal 9412/2018.

### 2.1.2 Breve Análise do Decreto Federal 9412/2018

Publicado em 18 de junho de 2018, o decreto federal nº 9412 modifica os valores limites de licitação por modalidade até então regulamentados através da Lei de licitação.

A Lei nº 8.666/1993 dispõe, no artigo 120, que os valores fixados poderão ser anualmente revistos pelo Poder Executivo Federal através de publicação no Diário Oficial da União, observando como limite superior a variação geral dos preços do mercado, no período.

Em decorrência do lapso temporal de 20 anos, o aumento esperado era de aproximadamente 230% se houvesse correção pelo IPCA <sup>1</sup>. Contudo, a Controladoria Geral da União estabeleceu o ajuste em 120%. Assim, os valores antigos e atuais por modalidade para obras e serviços de engenharia são apresentadas na Tabela 2.1 enquanto que os valores para demais compras e serviços são apresentados na Tabela 2.2.

Obras e Serviços de Engenharia		
Modalidade	Valor antes de 2018	Valor depois de 2018
Dispensa	até R\$ 15.000,00	até R\$ 33.000,00
Convite	até R\$ 150.000,00	até R\$ 330.000,00
Tomada de Preço	até R\$ 1.500.000,00	até R\$ 3.300.000,00
Concorrência	acima de R\$ 1.500.000,00	acima de R\$ 3.300.000,00

**Tabela 2.1** Valores limite para contratação de licitação por modalidade - Engenharia  
Fonte: Elaborado pela autora adaptado de (SEBRAE, 2014)

Não existem valores mínimos nem máximos para as modalidades de concurso, leilão e pregão.

<sup>1</sup>Asigla IPCA corresponde ao Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo e é utilizado pelo Governo Federal como o índice oficial de inflação no Brasil. Fonte: <https://www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php>

Demais compras e serviços		
Modalidade	Valor antes de 2018	Valor depois de 2018
Dispensa	até R\$ 8.000,00	até R\$ 17.600,00
Convite	até R\$ 80.000,00	até R\$ 176.000,00
Tomada de Preço	até R\$ 650.000,00	até R\$ 1.430.000,00
Concorrência	acima de R\$ 650.000,00	acima de R\$ 1.430.000,00

**Tabela 2.2** Valores limite para contratação de licitação por modalidade - Outros  
Fonte: Elaborado pela autora adaptado de (SEBRAE, 2014)

Ainda sobre as leis que regem o processo de compra no âmbito da esfera pública, a seção seguinte detalha sobre a Lei Anticorrupção e como ela esta diretamente ligada aos processos licitatórios.

## 2.2 SANÇÕES A EMPRESAS

A Lei nº 12.846 (BRASIL, 2013), também conhecida como Lei Anticorrupção, determina, em seu artigo 23, a obrigatoriedade para os entes públicos de todos os Poderes e Esferas de Governo manterem cadastros de empresas punidas. Estes registros são geridos pela Controladoria Geral da União e publicados no Portal da Transparência do Governo Federal.

O Cadastro Nacional de Empresas Idôneas e Suspensas (CEIS) consolida a relação das empresas e pessoas físicas que foram penalizadas com alguma restrição ao direito de participar de licitações ou de celebrar contratos com a Administração Pública. Tido como fonte de referência para todos os órgãos públicos no seu processo de compras, a manutenção e a constante alimentação do sistema do CEIS aumenta a transparência sobre a relação entre empresas públicas e privadas, além de facilitar a fiscalização, por parte da sociedade quanto ao cumprimento de sanções aplicadas.

Já o Cadastro Nacional de Empresas Punidas (CNEP) são registros das empresas que sofreram qualquer uma das punições previstas na Lei Anticorrupção. Além das punições são registrados também os acordos de leniência firmados entre empresas e poder público e informações de eventuais descumprimentos. As sanções aplicadas a empresas variam desde publicações de decisões ordinárias e aplicação de multas na esfera administrativa até punições mais graves como suspensão de atividades, dissolução compulsória e processos judiciais.

Atendendo as exigências descritas no Art. 23, a CGU desenvolveu o Sistema Integrado

de Registro do CEIS/CNEP, denominado SIRCAD, transferindo a responsabilidade de cadastro e atualização do sistema aos órgãos e entidades do Distrito Federal, Estados e Municípios.

Para o propósito deste trabalho, foram consideradas apenas as empresas cadastradas no CEIS em razão do objetivo apresentado limitar-se a empresas que foram impedidas de negociar com o governo. As empresas cadastradas no CNEP, apesar de punidas, não necessariamente foram impedidas de negociar.

Ainda no âmbito da fiscalização, a seção a seguir apresenta como exemplo o programa de fiscalização de entes federativos criado com o intuito de investigar a destinação dos recursos públicos.

### 2.3 PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO DE ENTES FEDERATIVOS – FEF

Inicialmente denominado de Programa de Fiscalização de Municípios Pequenos e Médios através de Sorteios Públicos, o programa foi criado em 2003 pela Controladoria Geral da União (CGU) e adotado pelo Governo Federal com o intuito de inibir a corrupção e reduzir a má gestão dos recursos públicos entre os responsáveis de qualquer nível da administração pública (CGU - Controladoria Geral da União, 2021). Em 2015, o programa passou a adotar duas novas metodologias de seleção dos entes federativos – Censo e Matriz de Vulnerabilidade – além do Sorteio, e foi renomeado para Programa de Fiscalização de Entes Federativos (FEF).

Na seleção através do Censo, a fiscalização verifica a regularidade da aplicação dos recursos em todos os entes da amostragem. Neste caso, os 26 governos estaduais e o Distrito Federal, sendo que três ações serão fiscalizadas obrigatoriamente em todos os entes:

- Incentivo Financeiro para Vigilância em Saúde – Com Foco no Combate ao Mosquito *Aedes aegypti*;
- Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae);
- Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar (Pnate).

Na seleção dos entes federativos através da Matriz de Vulnerabilidade, o objetivo é classificar os municípios numa espécie de “*ranking*” de maior fragilidade na aplicação dos recursos públicos, divididos em três dimensões:

- Materialidade: volume de transferências federais e percentual de execução de contratos de repasse;
- Relevância: índices socioeconômicos produzidos por órgãos públicos;
- Criticidade: controle, transparência e perfil dos entes.

De acordo com o programa, o *ranking* é elaborado utilizando 374 variáveis<sup>2</sup>, consolidadas

---

<sup>2</sup>A lista completa dos indicadores e metodologia de cálculo pode ser encontrada em: <https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/auditoria-e-fiscalizacao/programa-de-fiscalizacao-em-entes-federativos/1-ciclo/1o-ciclo/entenda-os-indicadores>

em 85 indicadores e agrupados em 4 dimensões: Controle, Transparência, Desenvolvimento Econômico-Social e Materialidade. Cada indicador recebe uma pontuação, que pode variar de 1 (baixo) até 4 (muito alto). Os entes federativos podem pontuar de 12 a 48 pontos sendo os escolhidos os municípios com menor pontuação no somatório total.

Na seleção por sorteio, a definição de quais entes da federação serão fiscalizados, a CGU utiliza o mesmo sistema de loterias da Caixa Econômica Federal. A fim de atestar a imparcialidade dos sorteios, representantes da imprensa, radio, televisão, políticos e entidades da sociedade civil são convidados a acompanhar o evento de sorteio. Uma vez sorteado, o município recebe a visita dos auditores para trabalhos de campo, onde são realizados exames em contas e documentos, bem como inspeções físicas em obras e bens adquiridos. Em paralelo a esses esforços, também são realizados contatos com a população em geral, visitas a conselhos comunitários e entidades organizadas para controle social. Os auditores podem solicitar acesso a notas fiscais, processos de licitação, balanços, controles de entrada e saída de bens, entre outros. Ao fim da avaliação, os auditores então elaboram relatórios contendo as evidências coletadas e pareceres técnicos sobre a efetiva aplicação dos recursos destinados ao cumprimento da finalidade constante da ação governamental.

De acordo com a CGU - Controladoria Geral da União (2021), o programa já fiscalizou cerca de 2,5 mil municípios brasileiros desde 2003, englobando recursos públicos federais superiores ao montante de R\$ 30 bilhões.

O FEF é apenas um exemplo de iniciativa governamental que faz parte da esfera muito maior que é o processo de auditoria governamental, explicada na próxima seção.

## 2.4 AUDITORIA GOVERNAMENTAL

Para Gomes, Araújo e Barboza (2009), auditoria é uma verificação das transações, operações e procedimentos efetuados por uma entidade onde são examinados documentos, livros, registros, demonstrações de quaisquer elementos de consideração contábil, objetivando a veracidade desses registros e das demonstrações contábeis deles decorrentes e visando a apresentação de opiniões, críticas, conclusões e orientações. Embora este conceito esteja muito baseado na figura do auditor contábil, o próprio autor reconhece que o termo não é de exclusividade do ramo da contabilidade existindo a mesma nomenclatura em outras diferentes atividades, porém com objetivos similares.

A auditoria governamental, modalidade de auditoria aplicada a instituições e empresas públicas, pode ser entendida como o processo de auditoria que responde às particularidades e necessidades da gestão pública, tendo como base os fatores teóricos da auditoria tradicional, porém adiciona as particularidades legais e administrativas do governo (CHACÓN, 2015).

No Brasil, em geral, os Tribunais de Contas utilizam normas próprias suportadas por suas competências gerais de fiscalização e controle, além das Normas de Auditoria Governamental que, dentre outras responsabilidades, determinam que o trabalho de auditoria deve ser realizado em quatro etapas principais:

- Planejamento: deve ser realizado antes da atividade de campo e leva em consideração o volume dos recursos envolvidos ou a complexidade das operações e transações a serem examinadas;

- Execução: na fase de execução, evidências são coletadas no campo e examinadas, com o intuito de fundamentar comentários e opiniões dos auditores;
- Relatório: o resultado final da auditoria deve ser divulgado, expressando a opinião do auditor, que pode ser: (a) sem ressalvas; (b) com ressalvas; (c) adverso; (d) Relatório com abstenção ou negativa de opinião, e (e) relatório com parágrafo de ênfase ou incertezas;
- Por fim, as Normas de Auditoria Governamentais recomendam o monitoramento das recomendações emitidas no relatório.

Alguns autores como QUEIROZ (2004) classificam a auditoria governamental em três tipos: fiscalizatória, de gestão e operacional. A auditoria fiscalizatória busca apontar irregularidades, truques e fraudes, além de certificar a adequação de controles internos. A auditoria de gestão tem como objetivo a identificação de desvios relevantes, e atividades e/ou departamentos fora do padrão de desempenho esperado. Por fim, a auditoria operacional busca alcançar a certificação da efetividade e apontar oportunidades de melhoria dos controles internos buscando soluções alternativas para aperfeiçoamento do desempenho operacional.

Para que o processo de auditoria seja legitimado e amplamente difundido, uma série de outras medidas devem ser apoiadas e seguidas pela esfera governamental, como a disponibilidade de dados e informações a respeito do que é feito durante transações de ordem pública. Alguns desses aspectos de suporte são explicados a seguir.

## **2.5 DADOS E GOVERNANÇA**

Esta seção apresenta iniciativas governamentais e acordos sobre o uso e disponibilidade de dados públicos com o intuito de tornar operações mais transparentes e seguras para cidadãos e governos. Dividida em 3 subseções 1) portal da transparência e uma maneira unificada de disponibilização de dados; 2) O que são e qual a importância desses dados e 3) Quais os aspectos principais de dados especificamente disponibilizados por governos.

### **2.5.1 Portal da Transparência**

Lançado em novembro de 2004, numa iniciativa da CGU, o Portal da Transparência tem como objetivo aumentar a transparência da gestão pública, permitindo que o cidadão acompanhe como o dinheiro público está sendo utilizado e ajude a fiscalizar as ações governamentais (CGU - Controladoria Geral da União, 2004).

Os dados divulgados no Portal são oriundos de diversas fontes de informação e são de responsabilidade dos ministérios e outros órgãos do Poder Executivo Federal que encaminham seus dados para a CGU. Este órgão, por sua vez, possui as funções de receber, reunir e disponibilizar as informações na ferramenta a depender da sua periodicidade que pode ser diária, semanal ou mensal. Uma vez no portal, as informações são de livre acesso ao cidadão pois não requer a criação de usuários nem senhas para que sejam acessadas funcionalidades como painéis, consultas detalhadas e gráficos. Ainda assim, os seus dados

não podem ser considerados abertos uma vez que não atendem a todos os critérios que definem a abertura de dados.

Alterando a redação da Lei de responsabilidade fiscal (BRASIL, 2000), a Lei complementar 131, de 27 de maio de 2009 (BRASIL, 2009b), ditou novas regras no que se refere a transparência da gestão fiscal. O artigo complementar especifica a disponibilização em tempo real de informações pormenorizadas sobre execução orçamentaria e financeira da União, Estados, Distrito Federal e Municípios. Por intervenção da lei complementar torna-se obrigatória a divulgação de receitas e despesas. Para Nazário, Silva e Rover (2012), refere-se como despesas todos os atos praticados pelas unidades gestoras no decorrer da execução da despesa. Já a receita é entendida como lançamento e o recebimento de toda receita das unidades gestoras incluindo recursos extraordinários.

### 2.5.2 Dados Abertos

Segundo definição da Open Knowledge Foundation (2005), dados abertos representam a liberdade de acesso, utilização, modificação e compartilhamento para quaisquer finalidades, atendo-se a exigências que visem preservar sua proveniência e sua abertura. Disponibilidade de acesso, reutilização e redistribuição, e participação universal são pontos importantes, que definem os dados abertos e garantem a capacidade de combinar diferentes conjuntos de dados.

Desde 2009, o pesquisador canadense David Eaves elaborou as “três leis” para promover o uso de Dados Abertos (EAVES, 2009). Essas não são leis promulgadas por um Estado, mas um conjunto de princípios que devem estar presentes para que um dado seja considerado aberto. Segundo Eaves (2009):

- Se o dado não pode ser encontrado e indexado na Web, ele não existe;
- Se o dado não estiver aberto e disponível em formato compreensível por máquina, ele não pode ser reaproveitado;
- Se algum dispositivo legal não permitir sua reaplicação, ele não é útil.

Para entender o real sentido dessa definição, alguns conceitos citados precisam ser esclarecidos. A condição legal ou a licença sob o qual o dado foi disponibilizado, bem como o formato técnico importam, pois mesmo sendo fornecidos em formatos compreensíveis por máquinas eles ainda podem sofrer restrições de uso impostas por seus proprietários originais ou apresentar impedimentos em relação ao formato do arquivo em que estão registrados. Assim, ainda de acordo com Open Knowledge Foundation (2005), o formato de um dado pode ser entendido como um conjunto de características técnicas ou de apresentação que correspondem à estrutura física ou lógica usada para armazenar dados em um arquivo. Normalmente, é identificado como o sufixo usado no fim do nome do arquivo. Possamai (2016) chega ainda a acrescentar que formatos abertos possuem duas classificações: 1) Proprietário: forma de armazenamento de dados digitais que é controlada e defendida por interesses particulares do indivíduo ou organização detentora de seus direitos por estarem protegidos por patente ou direito de propriedade, sua implementação depende do pagamento de taxas à entidade ou organização detentora; 2) Não

proprietário: que publica as especificações e documentações do dado para qualquer pessoa ou organização acessar, implementar e reutilizar, independente da finalidade e nenhuma entidade ou organização detém seu controle exclusivo.

No âmbito das licenças, os dados abertos possuem também um conjunto de licenças específico para dados e bancos de dados objetivando tornar os dados um recurso comum capaz de serem livremente acessados, reutilizados, modificados, (re)combinados e compartilhados, para quaisquer finalidades, sem custos e sem preocupações com possíveis restrições de uso impostas por seus proprietários originais. Segundo a Open Knowledge Foundation (2005), as licenças abertas podem dispor de algumas condições para (re)utilização dos dados, tais como: atribuição à fonte original dos dados; renomeação do conjunto de dados caso tenham sido nele realizadas modificações (integridade); redistribuição sob a mesma licença (share-alike, SA); aviso sobre direitos autorais e identificação da licença original; requisição de disponibilização dos dados já modificados em um formato preferido para posterior reutilização; proibição de distribuição dos dados já modificados em formato que apresente restrições técnicas para reutilização; requisição de que eventuais patentes registradas a partir da reutilização dos dados originais não agridam os titulares da licença (Open Knowledge Foundation, 2005).

### 2.5.3 Dados Governamentais Abertos

Dados Governamentais Abertos (DGA), também conhecidos como Governo Aberto, segundo definição de AGUNE, FILHO e BOLLIGER (2010), podem ser definidos como sendo a disponibilização, através da internet, de informações e dados governamentais de domínio público para a livre utilização pela sociedade. Tais práticas permitem que o cidadão atue de maneira ativa na construção da sociedade frente ao desenvolvimento de políticas públicas e as metas estabelecidas pelos governos.

Em dezembro de 2007, na Califórnia, um grupo de 30 pesquisadores desenvolveu os oito princípios dos dados governamentais abertos, que são diretrizes seguidas por líderes governamentais do mundo todo como Estados Unidos, Reino Unido, Noruega e o Brasil (MACEDO; LEMOS, 2021). Além dos oito princípios, o governo brasileiro também adota como diretriz os pressupostos sugeridos pela *Aid Transparency Initiative* (IATI). A união dessas condutas foi traduzida no Manual de Dados Abertos lançado no Fórum Internacional de *Software* Livre (GRAY et al., 2011) onde consta que:

- Dados precisam ser completos: dado público é o dado que não está sujeito a limitações válidas de privacidade, segurança ou controle de acesso;
- Dados precisam ser primários: os dados são apresentados como os coletados na fonte, com o maior nível possível de granularidade e sem agregação ou modificação;
- Dados precisam ser atuais: os dados são disponibilizados tão rapidamente quanto necessário;
- Dados precisam ser acessíveis: os dados são disponibilizados para o maior alcance possível de usuários e para o maior conjunto possível de finalidades;

- Dados precisam estar em formato compreensível por máquinas: os dados são razoavelmente estruturados de modo a possibilitar processamento automatizado;
- Dados precisam ser não discriminatórios: os dados são disponíveis para todos, sem exigência de requerimento ou cadastro;
- Dados precisam estar disponíveis em formato não proprietário: os dados são disponíveis em formato sobre o qual nenhuma entidade detenha controle exclusivo;
- Dados precisam estar livres de licenciamento: os dados não estão sujeitos a nenhuma restrição de direito autoral, patente, propriedade intelectual ou segredo industrial. Restrições sensatas relacionadas à privacidade, segurança e privilégios de acesso são permitidas.

DGA diz respeito não apenas a disponibilização dos dados na internet, mas enfatiza como esses dados estão disponíveis. Informações governamentais devem estar compartilhadas em formato bruto e aberto, além de serem compreensíveis logicamente. Como explica Berners-Lee (2009), estas características permitirão sua reutilização em aplicações informatizadas desenvolvidas pela sociedade. Dois termos utilizados pelo autor merecem atenção especial para entender a importância dessa definição. O formato bruto corresponde à forma primária em que o dado foi coletado pelo sistema informatizado disponível no governo, ou seja, sem tratamento ou manipulações. Já formato aberto diz respeito à independência de licenças comerciais e/ou softwares específicos para seu uso.

No Brasil, a regulamentação sobre a publicação e formato dos dados abertos é feita pela Lei nº 12.527 (BRASIL, 2011) – também conhecida como Lei de Acesso à Informação ou LAI. Entre outros conceitos, a LAI versa sobre dados abertos e hipóteses de sigilo e informações pessoais que não podem ser disponibilizadas na internet. Por causa da LAI, o Governo Federal implementou o portal brasileiro de dados abertos – <https://dados.gov.br/> – para divulgação e publicação de dados de todo o país de diferentes órgãos e instâncias. Outros estados e municípios fizeram o mesmo, criando os seus próprios portais de divulgação de dados abertos.

Agora que a natureza e importância dos dados foi explicada, a seção seguinte lida com a extração e manuseio desses dados que foram padronizados e disponibilizados.

## 2.6 ROBÔS

O termo *Bot* surge da derivação da palavra robô em inglês, *robot* (NASCIMENTO; CUNHA, 2017). Ele pode ser entendido como um *software* que executa atividades automatizadas na internet. Normalmente os *bots* realizam atividades simples e repetitivas mais rápido que um ser humano conseguiria. Além do nome *bot*, algumas literaturas utilizam nomenclaturas como *spider*, *crawlers* ou *web crawlers* para denominar este mesmo tipo de aplicação.

No caso específico de robôs web, a atividade principal é a extração de informações complexas de diferentes páginas da internet (OMARI; SHOHAM; YAHAV, 2016). Os algoritmos por trás dos *crawlers* variam desde captura de informações das páginas, ca-

destro de *links* identificados para posterior utilização na localização de outras páginas e o mais comum que é a obtenção dos dados contidos nesses sites.

A utilização de robôs web para obtenção de dados contidos nos sites faz parte do estudo da área de mineração de dados, mais especificamente de mineração web. Khalil e Fakir (2017) classificam a mineração web em três categorias, a depender de qual o objetivo da mineração e que tipo de informação está sendo coletada. As categorias são descritas pelos autores da seguinte forma:

- Mineração de estrutura da web: extrai padrões das estruturas de correlação entre as páginas e as apresenta em forma de grafo tendo as páginas principais como nós e as arestas sendo *links* de redirecionamento;
- Mineração de uso da web: as atividades executadas pelo usuário são o foco do robô. Ele analisa os padrões de atividade através de registros de *log* a fim de compreender o comportamento durante acessos a páginas web;
- Mineração de conteúdo web: extrai informações dos conteúdos da web que podem ser utilizadas para fins de indexação de páginas em mecanismos de busca ou aquisição de campos relevantes na página.

O robô, que é programado com o intuito de realizar mineração de conteúdo, efetua requisições a um servidor web a partir de uma lista predefinida de URLs ou retornado pela técnica *web crawling*. Após a solicitação ou requisição web, são extraídos os dados necessários que agora podem ser exportados em diferentes formatos legíveis por máquinas. Normalmente, este processo simula uma navegação humana na utilização de um site, porém, o robô consegue efetuar mais requisições do que um ser humano como destacado por Galdino, Gallindo e Moreira (2020)

Para o propósito deste trabalho, *bot* ou robô deve ser entendido como um *crawler* de extração de dados para dar suporte a mineração de conteúdo web que realiza requisições a uma URL pré definida.

Uma vez que os dados tenham sido extraídos é importante entender o que está sendo analisado e que tipo de informação é possível deduzir daquele dado. Por isso, a seção seguinte explica quais análises serão feitas com os dados que estão disponíveis.

## 2.7 INDICADORES DE ANOMALIA

A definição dos termos indicadores e anomalias explica de maneira mais clara o porque de sua utilização. De acordo com Michaelis (2021a), indicador é aquilo que orienta sobre qualquer providência a ser tomada. Traduzindo para o contexto da pesquisa, o indicador é a regra sob a qual o dado será analisado. Ainda de acordo com Michaelis (2021b), uma anomalia é o estado ou qualidade do que é anômalo; anormalidade, defeito, irregularidade. Em outras palavras, aquilo que não está dentro do que foi definido. No contexto desta pesquisa, indicadores de anomalias são o conjunto de regras que definem se o dado sendo analisado apresenta ou não indícios de irregularidades.

Esses indicadores de anomalias, listados na Tabela 2.3 foram catalogados de três fontes distintas:

- Artigo: trabalho publicado na Revista da Controladoria Geral da União e que será explicado mais a fundo na Seção 2.8;
- Relatório de Auditoria: artefato final elaborado pelos auditores que realizaram a fiscalização de um determinado município através do programa de fiscalização de entes federativos;
- Lei de licitações: A Lei nº 8.666 (BRASIL, 1993) regulamenta as modalidades de licitação – concorrência, tomada de preço, convite, leilão e concurso – no país.

Dentre os inúmeros cenários de indicadores que as três fontes apresentam, os indicadores foram escolhidos dentro da possibilidade de teste do escopo de dados disponíveis, ou seja, é possível traduzir esta regra para um algoritmo de forma a ser validada com os dados selecionados. Sendo assim, dos 7 indicadores escolhidos, os 3 primeiros vieram do artigo, os 3 seguintes do relatório e o último da lei de licitação.

Finalizando a descrição das fontes utilizadas para definição das regras do trabalho, o último ponto acrescentado foi o de valores limites de licitações para as modalidades de concorrência, tomada de preço e convite descritas na Lei nº 8.666/1993 art. 23. A promulgação do Decreto nº 9.412/2018, explicada nas seções anteriores atualizou esses valores para o que está em vigor até hoje.

### 2.7.1 Detalhamento

A fórmula matemática utilizada para cálculo de sobrepreço e superfaturamento no SAL, servindo como indicador de anomalia, foi retirado do relatório de número 201701274 apresentado pelo programa de Fiscalização de Entes Federativos (FEF) e que reúne informações a respeito de auditoria manual realizada pela Controladoria Geral da União (CGU) na cidade de Alagoinhas município do Estado da Bahia <sup>3</sup>. Apesar do relatório de Alagoinhas ter sido citado, o mesmo cálculo pode ser encontrado em outros relatórios elaborados pelo FEF como: Jequié, relatório de número 201701512<sup>4</sup> e Casa Nova relatório de número 201701994<sup>5</sup>, dentre outros. No relatório, os auditores detalham como foram analisadas as licitações e quais os cálculos efetuados para chegar ao diagnóstico de sobrepreço de bens e serviços. A fórmula matemática apresentada no relatório é descrita como:

$$\text{Sobrepreço} = \text{PreçoReferencia} - \text{PreçoCGU} \quad (2.1)$$

onde o preço de referência é o preço do item descrito na licitação e o preço CGU é o valor utilizado pelo CGU como preço de mercado. Essa variável por sua vez é obtida do observatório de preços da Fundação Getúlio Vargas (FGV). A FGV, através de estudos mercadológicos, fixa os preços referenciais para 1.034 itens comuns e alimentos a serem considerados como preços máximos a serem utilizados nas licitações. O relatório também

---

<sup>3</sup>(INTERNO, 2017a)

<sup>4</sup>(INTERNO, 2017c)

<sup>5</sup>(INTERNO, 2017b)

Regra	Indicador de Anomalia	Técnica Utilizada	Elemento Envolvido
Valores de contratos anormais	Números incomuns como: 0 ; 0,01; 0,05.	Consulta	Licitação, Itens de licitação
Integralidade e integridade de dados	Ausência de fornecedores/licitação/datas/etc	Consulta	Licitação, Itens de licitação
Qualificação do fornecedor	Fornecedores estão na lista de empresas suspensas	Comparação de dados	Fornecedor
Comparação de preços de contratos	Fornecedores propõem preços superiores em licitações governamentais do que o preço de mercado	Comparação de dados, consulta	Itens de licitação
Desvio-padrão do valor de licitação	Todos os preços dos fornecedores parecem uniformes. Fornecedores recusam negociar preços	Desvio-padrão	Licitação
Diferenças de preços anormais	Grande diferença entre o preço de oferta do vencedor e dos outros preços propostos	Sumarização	Licitação, Itens de licitação
Valores limite	Valores dos contratos não estão dentro do limite da modalidade executada	Comparação de dados	Licitação

**Tabela 2.3** Indicadores de anomalia

Fonte: Elaborado pela autora adaptado de Li e Dai (2016)

apresenta o cálculo para superfaturamento que pode ser medido por item ou por total de contrato:

$$Superfaturamento_{item} = Sobrepreço * quantidadecontratada \quad (2.2)$$

$$Superfaturamento_{Contrato} = \sum Superfaturamento_{item} \quad (2.3)$$

## 2.8 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção, são explorados alguns trabalhos que estão relacionados com esta pesquisa ou que serviram de suporte para a elaboração de algum aspecto do sistema.

A literatura sobre o tema é farta e existem inúmeras outras soluções e pesquisas que

poderiam ser apontadas, por isso, os trabalhos apresentados nas seções seguintes foram escolhidos por apresentarem semelhanças com o objetivo desta pesquisa.

### 2.8.1 Ferramenta para avaliação de processos licitatórios

Vieira e Neto (2017) utilizaram aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural (NLP) para analisar os dados referentes às licitações na cidade de Marília no estado de São Paulo. A proposta da pesquisa é encontrar possíveis fraudes nos processos licitatórios, através da análise de editais publicados nos portais oficiais do município.

Os autores explicam que a base de dados foi construída utilizando *crawler* escrito na linguagem de programação *python*. Após a coleta do material, foi realizada a extração dos arquivos e transformação em formato de texto puro para serem utilizadas no modelo de *bag of words*<sup>6</sup> utilizado para auxílio da tarefa de classificação de documentos. Por fim, os autores argumentam sobre o emprego de aprendizado indutivo supervisionado onde, através de exemplos de fraudes já detectadas, o algoritmo passa então a rotular novos processos que são apresentados. O trabalho se encerra nesta etapa, deixando para trabalhos futuros a implementação do algoritmo de aprendizado de máquina com a proposta de classificar e analisar documentos em busca de indícios de superfaturamento de obras que possam ser, ou não, fraudulentos.

O objetivo do artigo aqui proposto e do trabalho explanado no parágrafo acima são os mesmos, com escopo e tecnologias diferentes. Enquanto o primeiro se propõem a criar um sistema que visa analisar licitações federais o segundo fechou o escopo em apenas uma cidade. O artigo também não deixa claro quais aspectos ou regras serão analisadas pelo algoritmo para identificar possíveis superfaturamentos. Outra pergunta sem resposta que torna os trabalhos bem distintos é em relação aos próximos passos. Uma vez que os dados tenham sido extraídos, processados e o algoritmo de aprendizagem aplicado, o que acontece em seguida? Como é feita a validação da ferramenta? o que acontece com as licitações que foram classificadas como fraudulentas ou não? A principal diferença entre as duas pesquisas, além do escopo e das tecnologias, é o resultado final que é apresentado ao público através de um relatório detalhado sobre quais aspectos foram analisados que caracterizam uma possível não conformidade com o padrão esperado.

### 2.8.2 Aplicativos de auditoria: Uma ferramenta eficaz para asseguaração de compras governamentais

Li e Dai (2016) propõe a utilização de aplicativos de auditoria para analisar dados de compras públicas governamentais. As autoras sugerem uma estrutura específica para projetar tais aplicações seguindo quatro dimensões: tipo de anomalia, plataforma de software, tipo de dados e técnica. As anomalias são classificadas em três tipos:

- Financeiro: dados que podem afetar as demonstrações financeiras ou relatórios, como a falta de dados ou valores desatualizados;

---

<sup>6</sup>Técnica utilizada em linguagem de máquina onde cada documento é representado como um vetor de palavras que ocorrem no documento (MATSUBARA; MARTINS; MONARD, 2003)

- Operacionais: que focam na ineficiência das operações ou atividades, como a compra de materiais de luxo por exemplo;
- Fraude: que quebram padrões de dados como por exemplo, o preço uniforme oferecido por licitantes.

A segunda dimensão do modelo proposto é a classificação da plataforma de software segundo dois modelos: Software de análise de dados de auditoria, onde já existem funções de auditoria pré-programadas, ou Software de análise de dados generalizados que possuem capacidade de processamento de grande volume de dados e utilizam-se de técnicas mais sofisticadas como análises estatísticas e aprendizado de máquina.

A terceira dimensão do modelo está relacionada ao tipo de dado analisado, pois quanto maior a variedade de dados mais abrangente se torna o software.

Por fim, a dimensão da técnica faz referência a técnicas analíticas a serem seguidas, como sumarização, correspondência de dados, estatística descritiva, regressão, etc.

Para avaliar o modelo, elas apresentam a ideia de 29 aplicações diferentes que analisam dados governamentais abertos. Destes, 8 foram implementadas e submetidas a dados de compras dos anos de 1989 a 2014, totalizando cerca de 470.683 processos. Como resultado, todas as 8 aplicações desenvolvidas sinalizam tendências fraudulentas em contratos, desde ausência de valores de produtos/serviços, ou contratos com valores iniciais abaixo de R\$ 0,1 ou mesmo contratos sem fornecedores registrados.

Os resultados obtidos demonstram não apenas a eficácia dos aplicativos de auditoria em gastos públicos, mas também constatam a efetividade do modelo proposto dando embasamento para que ele possa ser seguido em trabalhos futuros como o aqui proposto. Uma das divergências entre o artigo e este aqui apresentado reside na natureza da aplicação: enquanto as autoras utilizaram diferentes aplicativos para testar cada uma das quatro dimensões do modelo, o projeto a ser desenvolvido uniu estas estruturas num único sistema utilizando uma lei específica para criação das regras de conformidade que não foi apresentado pelas autoras. O artigo também deixa em aberto quais regras legislativas os algoritmos buscavam avaliar para classificar o processo analisado como fraudulento ou não. Outra diferença é o resultado final apresentado ao público: as autoras optaram por utilizar gráficos e agrupamento de dados em forma de *dashboard*, ou seja, ficam de fora resultados individuais a respeito das análises que foram feitas e apenas o conjunto analisado como um todo pode ser observado, enquanto a proposta desta pesquisa é emitir um relatório apontando cada anormalidade encontrada individualmente para as licitações.

### **2.8.3 Uso de banco de dados orientado a grafos na detecção de fraudes nas cotas para exercício da atividade parlamentar**

Araujo (2018) Apresenta uma proposta de banco de dados orientado a grafos para a detecção de fraudes na Cota para o Exercício da Atividade Parlamentar – CEAP. Também conhecida como verba indenizatória, é uma cota única mensal destinada a custear os gastos dos deputados exclusivamente vinculados ao exercício da atividade parlamentar, segundo consta no Ato da mesa Nº 43 de 2009 (BRASIL, 2009a). Ainda de acordo com

o ato fica especificado que tal verba não pode ser utilizada para ressarcir despesas cujo beneficiário seja o próprio deputado ou parente de até terceiro grau.

Fazendo-se valer desta regra, o autor justifica o uso de banco de dados orientado a grafo para identificar os relacionamentos envolvendo cada transação de um deputado. O banco de dados apenas não é a proposta final do trabalho, mas sim o diferencial: a solução completa envolve o desenvolvimento de um sistema web para apresentar informações encontradas a respeito dos dados. Os dados por sua vez foram obtidos do portal da transparência da câmara dos deputados, entretanto para a validação da ferramenta apenas os dados de Minas Gerais e Distrito Federal foram utilizados.

Do ponto de vista de metodologia, o processo é o mesmo que será apresentado mais em seguida neste documento. Primeiro é feita a extração dos dados utilizando *crawlers*, depois os dados são salvos no banco de dados *NoSql*, onde são feitas as consultas cruzando dados de despesas parlamentares com sócios de empresas e parentes dos próprios deputados. Com as consultas e as relações prontas, o sistema web apresenta *dashboards* com diferentes gráficos a respeito dos dados, como o número de transações suspeitas por cada partido, por deputado, empresas fornecedoras de verbas de campanha e etc. Por fim, o sistema também permite que qualquer um contribua informando qual o nome e o grau de parentesco de entre um indivíduo e um deputado, fazendo com que a base de dados seja colaborativa e acessível a qualquer pessoa.

Sobre as similaridades a respeito dos dois projetos, é possível citar algumas. A metodologia é a mesma como já mencionado visto que ambos seguem o princípio de extração, transformação e carga no banco de dados. Algumas tecnologias também são as mesmas como a utilizada para a criação do sistema web. A proposta de identificação de fraudes através da validação com leis existentes também é um ponto de convergência entre os dois, mas, a área explorada segue sendo diferente: enquanto um trata de licitações, o outro diz respeito a gastos parlamentares. A apresentação final dos resultados encontrados não vai na mesma linha, já que a proposta aqui discutida não inclui apresentação de dados em *dashboards*, mas sim um relatório.

#### 2.8.4 Ferramenta Alice: Auditoria Preventiva em Licitações

A CGU - Controladoria Geral da União (2019) durante o Painel Inovação CGU no Fórum O Controle no Combate à Corrupção, realizado em Brasília em 2019 apresentou a ALICE acrônimo de Analisador de Licitações, Contratos e Editais. Uma ferramenta de auditoria interna e exclusiva para uso do auditor capaz de analisar de forma contínua artefatos textuais (não estruturados) produzidos antes, durante e após a licitação (TR, Editais, Contratos, Pesquisa de Preços), possibilitando aumento da produtividade do auditor e realização de auditoria preventiva das compras públicas.

A ALICE surge da união de esforços entre a CGU e o TCU - Tribunal de contas da União atuando juntos na criação de um algoritmo autônomo que acessa o portal compras.net <sup>7</sup> faz o *download* de editais e seus anexos, separa e classifica por temas, realiza uma análise textual que dispara duas ações simultâneas: um e-mail com um relatório da análise para o auditor e um registro com o que foi coletado é armazenado no

---

<sup>7</sup><http://www.comprasnet.gov.br/seguro/loginPortal.asp>

banco de dados.

De acordo com relatório divulgado pela CGU de dezembro de 2018 a novembro de 2019 a ALICE analisou cerca de 4,1 Bilhões de reais em auditorias preventivas, resultando em 8 pregões revogados, 14 suspensos, 10 licitações ajustadas e etc.

Não foi possível encontrar nenhuma outra informação a respeito da ALICE ou suas análises além do material divulgado pela CGU durante o fórum, por isso fica difícil realizar comparações técnicas conclusivas a respeito da ALICE e do SAL. As duas propostas seguem a mesma linha de uso de dados para análise de licitações e a ALICE tem a maior vantagem de ter sido produzida por auditores e com acesso a dados internos exclusivos sobre operações que acontecem dentro das controladorias. A principal diferença entretanto é que a proposta do SAL é ajudar o cidadão a realizar atividades de fiscalização enquanto a ALICE é uma ferramenta de uso exclusivo do auditor.

## **2.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Agora que o leitor possui bagagem teórica para entender o SAL o próximo capítulo é dedicado a explicar todos os aspectos do sistema da arquitetura, ao design e funcionamento.



## SAL – SISTEMA DE AUDITORIA DE LICITAÇÕES

Este capítulo é dedicado a descrição do SAL, o que inclui funcionalidades, arquitetura, conceitos técnicos, prototipação e validação.

### 3.1 VISÃO GERAL

SAL é o acrônimo para Sistema de Auditoria de Licitações. De maneira simplificada, o SAL deve ser compreendido como um programa de computador que utiliza robôs para acessar dados de licitações, tratá-los e armazená-los em um banco de dados para serem auditados em busca de inconformidades com indicadores de anomalias. O resultado final da análise feita pelo SAL é exibido na forma de um relatório contendo a descrição da anomalia e o grau de não conformidade.

O sistema analisa três entidades do processo de licitação, sendo elas: Licitação, Itens da licitação e Fornecedores participantes. Para cada uma dessas entidades o algoritmo possui regras específicas – apresentadas na Seção 2.7 – que determinam se existem ou não inconformidades. São três os estados possíveis de análise de regras de acordo com a não conformidade: Nenhuma, Baixo e Alto, detalhadas a seguir.

- Nenhuma: é quando não foram encontradas anomalias ou não conformidades com a regra analisada;
- Baixo: é quando há sinais de uma possível não conformidade, mas não existem dados suficientes para dar um veredito assertivo a respeito de tal regra e por isso é necessária análise manual da não conformidade. Por exemplo, em algumas ocasiões em modalidades de licitação do tipo pregão eletrônico, o governo abre um processo de licitação com *status* de evento de licitação, o que significa que a licitação oficialmente ainda não foi publicada nem divulgada e não teve seus valores oficialmente registrados, permitindo então que o valor da licitação seja zero. Este por si só é um indicador de anomalia, entretanto, no cenário acima descrito é necessário uma análise mais profunda para entender o porque dos valores estarem zerados. Perguntas como: A licitação foi divulgada e aberta dentro do prazo especificado no evento

de licitação? ou, a licitação foi cancelada? precisam ser respondidas antes de um veredicto quanto indícios de irregularidades no processo licitatório;

- Alto: é quando houve não conformidade com a regra estabelecida.

De maneira geral, sem aprofundar no detalhamento da arquitetura que possui a sua própria seção, o SAL funciona da seguinte maneira: toda noite, entre meia noite e seis da manhã, horário de Brasília uma rotina automática “acorda” os robôs que realizam a busca de dados das suas respectivas fontes de dados, trata e armazena no banco de dados. O usuário ao digitar ou buscar por uma licitação que acabou de ser inserida no sistema, dispara a função de análise que realiza a auditoria de acordo com as normas de anomalia e cujo resultado final é a elaboração de um relatório que é exibido de volta ao usuário.

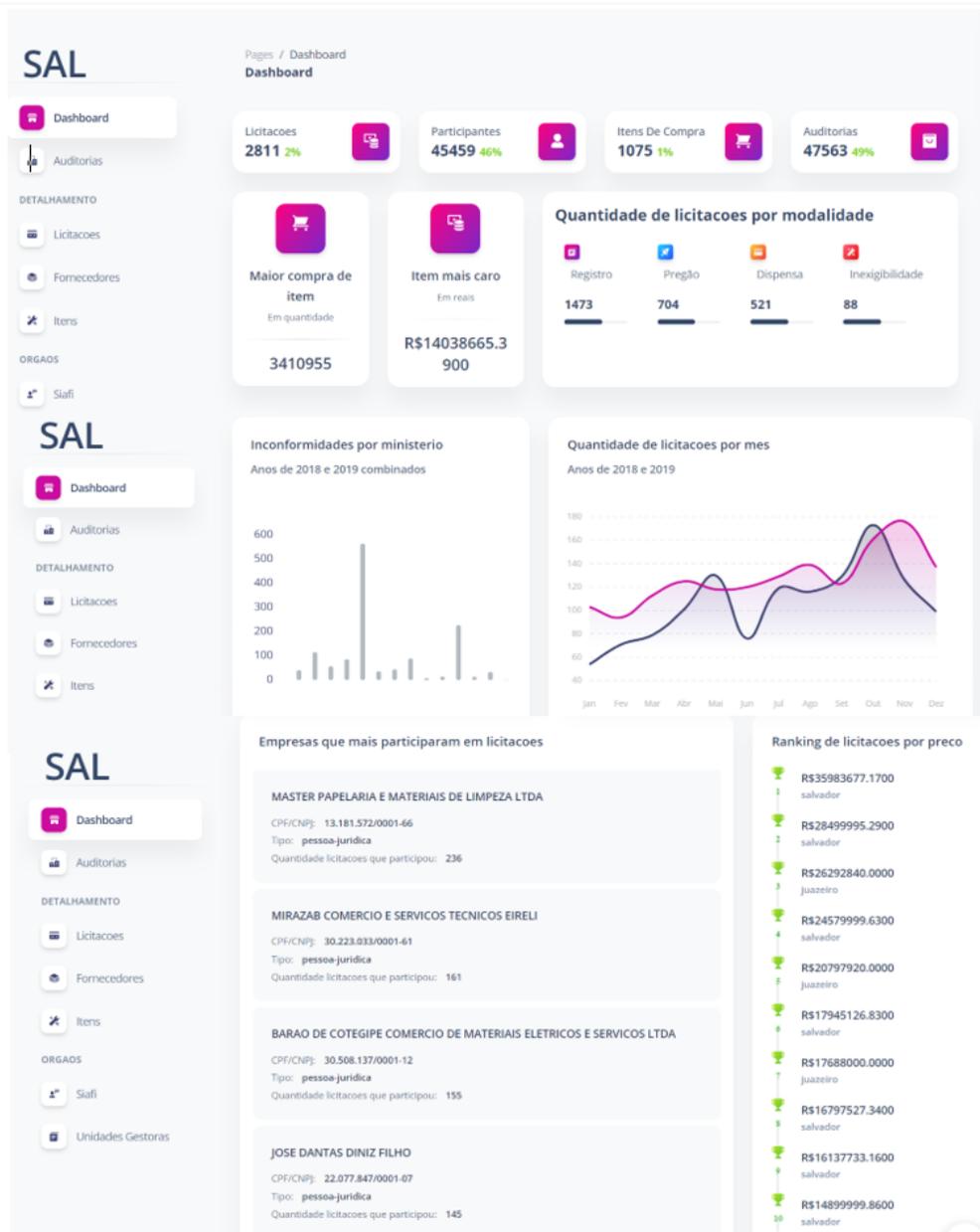
Com um exemplo pratico: João, que mora em na Vila X avistou uma placa perto de uma construção enquanto andava pelas ruas, nessa placa existe o numero de processo de licitação sob o qual aquela obra foi aprovada. João pode através deste numero pesquisar no SAL maiores informações sobre a obra. Neste cenário, existem 3 possíveis caminhos 1) Os dados da licitação já existe no sistema, apenas o processo de auditoria, onde os dados passam por analise de anomalias sera efetuado e um relatório contendo resumo de possíveis inconformidades sera exibido. 2) Dados e relatórios já existem, assim nenhuma analise sera feita, a informação sera requisitada ao banco de dados e exibida na tela. 3) Não existem dados sobre esta auditoria cadastrada no sistema, neste cenário o numero de processo é armazenado para que a rotina noturna busque especificamente sobre ele e então o cenário 1 ocorre. Todo esse processo será explicado passo a passo de maneira detalhada nas seções seguintes.

## 3.2 FUNCIONALIDADES

A Figura 3.1 é a primeira página ao qual o usuário tem acesso ao utilizar o sistema. A página é um painel central, também chamado de *Dashboard*, com informações atualizadas em tempo real a respeito das três entidades, licitações, fornecedores e itens.

O painel é dividido em 4 seções lineares:

- Seção 1: Quantidade total de licitações, fornecedores, itens e auditorias o SAL possui, e qual sua porcentagem em relação ao somatório dos dados no sistema; Por exemplo, 2811 licitações representa 2% da base de dados do SAL;
- Seção 2: Subdividida em outras 3 áreas, sendo a primeira a maior quantidade de compras de um único item, a segunda qual o preço do item mais caro já licitado, e a terceira a quantidade de licitações por modalidade de licitação. Nos dois primeiros casos é possível obter um detalhamento do item ao clicar no ícone. O usuário então é redirecionado ao detalhamento dos itens em questão;
- Seção 3: Subdividida em dois gráficos sendo o primeiro a quantidade de inconformidades encontradas pelo SAL agrupadas por ministério (ministério da educação, transporte, meio ambiente etc.). Ao deslizar o mouse sob as barras, lê-se o nome dos ministérios e a quantidade de inconformidades. No segundo gráfico é apresentada a



**Figura 3.1** Dashboard do SAL  
 Fonte: Elaborado pela autora

quantidade de licitações realizadas por mês num comparativo entre os anos de 2018 e 2019. Novamente, ao deslizar o mouse sob a linha, informações de quantidade e nome do mês são exibidas em tela. Com a inclusão de mais dados e mais anos o sistema exibe sempre os dois anos mais recentes, incluindo 2020 os gráfico então sera 2019 e 2020 e assim sucessivamente.

- Seção 4: Esta última seção apresenta duas subdivisões. Na primeira um quadro com um resumo de informações das empresas que mais participaram em licitações, incluindo a quantidade de vezes em que participaram, e o segundo quadro é a ordenação dos maiores valores de licitações encontrados seguido do nome do município onde a licitação ocorreu.

O menu lateral à esquerda oferece opções de navegação para Auditorias, Licitações, Fornecedores, Itens e órgãos de Unidades Gestoras e do Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI).

Na opção Auditoria, existe uma tabela contendo descrição da entidade, o tipo, se existe ou não alguma inconformidade encontrada, qual o valor empreendido, o município ligado a entidade e um *link* para uma visão detalhada da auditoria. Nesta página é possível filtrar por palavras chave que podem estar na descrição ou nome do município. A Figura 3.2 é uma captura de tela da página em questão.

CODIGO	DESCRICAO	TIPO	INCONFORMIDADE	VALOR	MUNICIPIO	
47579	ultra commerce distribucao e comercio eireli	Fornecedor	Sim	R\$1104,0000	salvador	Detalhamento
47580	unity instrumentos de teste e medicao ltda	Fornecedor	Sim	R\$1104,0000	salvador	Detalhamento
47581	vale diagnosticos ltda	Fornecedor	Sim	R\$1104,0000	salvador	Detalhamento
90854	opus biomedica comercio servicos e representacoes ltda	Fornecedor	Sim	R\$1104,0000	salvador	Detalhamento
91767	uecia pereira feitosa	Fornecedor	Sim	R\$2250,0000	irrece	Detalhamento
91768	ivan marcio soares santana	Fornecedor	Sim	R\$5000,0000	salvador	Detalhamento
91769	evaldo moura cortes	Fornecedor	Sim	R\$690,0000	vitoria da conquista	Detalhamento
91770	mirian alves lemos	Fornecedor	Sim	R\$5037,0000	salvador	Detalhamento
91157	bma construtora eireli	Fornecedor	Sim	R\$1373192,6300	salvador	Detalhamento
91771	giselda barbosa moreira	Fornecedor	Sim	R\$13609,2100	itabuna	Detalhamento

**Figura 3.2** Resumo de entidades auditadas

Fonte: Elaborado pela autora

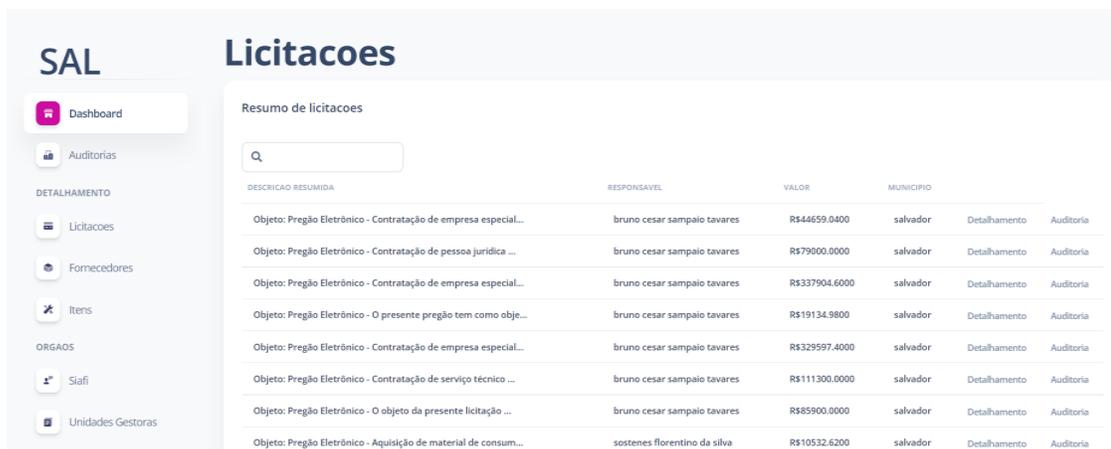
Ao selecionar a opção detalhamento, o usuário é redirecionado para a página da Figura 3.3, aqui, apresenta-se um resumo de informações a respeito da entidade auditada seguida pelo detalhamento do relatório que indica qual o grau de inconformidade e a descrição da anomalia.

Seguindo o mesmo modelo de apresentação de dados no formato de tabela, ao escolher as opções de Licitações, Fornecedores ou Itens, o usuário é redirecionado para uma página contendo um resumo das principais informações a respeito daquela entidade, no caso de Licitações, como na Figura 3.4. É apresentada uma descrição resumida, o nome do responsável pelo processo de licitação, o valor total licitado, o município e as opções de redirecionamento para detalhamento e auditoria. Como o próprio nome indica, ao selecionar a opção auditoria, o usuário é redirecionado para o relatório de auditoria daquela entidade, apresentada no parágrafo acima. Na opção de detalhamento, ele é redirecionado



**Figura 3.3** Relatório de auditoria de licitação com inconformidades  
 Fonte: Elaborado pela autora

para uma página onde as informações completas a respeito da entidade são listadas, como na Figura 3.5. Na página de detalhe, existe também um ícone que pode redirecionar o usuário para o relatório de auditoria.



**Figura 3.4** Listagem resumida de licitações  
 Fonte: Elaborado pela autora

Por fim, as duas últimas opções do menu lateral, SIAFI e Unidades Gestoras, são

**SAL** **Detalhamento de entidade : Licitação**

**Resumo**

Numero licitacao: 000012018  
 Numero processo: 01502900147201760

Descrição: Objeto: Pregão Eletrônico - Contratação de empresa especializada para prestação de serviço de apoio administrativo e apoio operacional, contemplando postos de Apoio Administrativo, Copeiragem e Motorista, a ser prestado por pessoa jurídica, para atender as necessidades da Superintendência do IPHAN na Bahia, pelo prazo de 12 (doze) meses, sendo um efetivo total de 21 (vinte e um) postos de serviços, conforme condições, quantidades, exigências e estimativas, estabelecidas neste instrumento.

Responsavel: bruno cesar sampalo tavares  
 Municipio: salvador  
 Valor: R\$44659.0400

[RELATORIO DE AUDITORIA](#)

**Detalhes**

Modalidade: Pregão - Registro de Preço  
 Instrumento Legal: Contrato  
 Situacao Compra: Evento de Resultado de Julgamento Publicado  
 Unidade Gestora: SUPERINTENDENCIA DO IPHAN NA BAHIA, IPHAN-BA  
 Poder: EXECUTIVO  
 Orgao Vinculado: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
 Orgao Maximo: Ministério do Turismo  
 Siasi: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
 Data Abertura: 18/01/2018

**Figura 3.5** Listagem de todos os dados referente a uma licitação específica

Fonte: Elaborado pela autora

listagens de órgãos que estão associados ao processo de licitação, onde o usuário pode visualizar as mesmas informações existentes no portal de transparência. A Figura 3.6 exibe uma listagem destes órgãos.

### 3.3 FONTE DE DADOS

A maioria dos dados que o SAL utiliza para gerar os relatórios e alimentar todas as informações foram retiradas do site do portal da transparência <https://www.portaltransparencia.gov.br/>. O portal é mantido pelo Governo Federal que publica informações de receitas e despesas das diferentes esferas do Governo desde 2013. Esses dados são de livre acesso ao cidadão que pode utilizar as diferentes ferramentas de visualização disponíveis no site para explorar os dados, ou fazer *download* caso prefira. Também está disponível uma listagem de todos os caminhos e métodos existentes no portal de onde são obtidos dados através de requisições http, o que facilita o trabalho de pessoas que desejam fazer o *download* de um grande número de dados. Este processo envolve a utilização de uma *API Rest*<sup>1</sup> e é obrigatório o envio de uma chave de dados para cada requisição a API.

Para obter a chave de acesso, é preciso realizar o cadastro no portal Gov.br informando *email*, CPF e senha e aguardar que ela seja enviada ao *email* cadastrado. A chave deve

<sup>1</sup>modelo de arquitetura *Rest (Representational State Transfer)*, criado em 2000 por Roy Fielding, é uma coleção de princípios e restrições, que se entende como um conjunto de boas práticas (RIZO; SANTO, 2020).

Dashboard

Auditorias

DETALHAMENTO

Licitações

Fornecedores

Itens

ORGAOS

Siafi

Unidades Gestoras

órgãos cadastrados no Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal

Q

CODIGO	DESCRICAO
01000	Câmara dos Deputados - Unidades com vínculo direto
01901	Fundo Rotativo da Câmara dos Deputados
02000	Senado Federal - Unidades com vínculo direto
02001	Fundo Especial do Senado Federal
02002	Senado Federal/ FUNSEEP
02003	Fundo da Secretaria Especial de Informática
03000	Tribunal de Contas da União - Unidades com vínculo direto
10000	Supremo Tribunal Federal - Unidades com vínculo direto
11000	Superior Tribunal de Justiça - Unidades com vínculo direto
12000	Justiça Federal - Unidades com vínculo direto
12800	Justiça Federal
12801	Tribunal Regional Federal - 1ª Região
12802	Tribunal Regional Federal - 2ª Região
12803	Tribunal Regional Federal - 3ª Região

**Figura 3.6** Listagem de dados do SIAFI

Fonte: Elaborado pela autora

ser informada no cabeçalho de todas as requisições e serve como controle de acesso para evitar que ataques planejados causem instabilidade no ambiente dos servidores, de acordo com o próprio portal. Ainda com a mesma finalidade, existem restrições de horários e número de requisições:

- De 00:00 às 06:00: até 700 requisições por minuto;
- nos demais horários: 400 requisições por minuto;
- APIs restritas: 100 requisições por minuto.

Caso alguma das regras seja desobedecida, a chave é bloqueada por um período de 8 horas, impedindo que solicitações sejam enviadas. Merece ser destacado que a necessidade de cadastro para ter acesso aos dados via API fere o princípio de não discriminação, elaborado pelo OpenGovData (Open Knowledge Foundation, 2005), do qual o Brasil alega ser adepto.

Existe ainda uma segunda opção de obtenção de dados que não a utilização da API, nesse caso, acessando a página de dados abertos que possui seções separadas por categorias de atividades do governo, para em seguida filtrar por período e então fazer *download* da pasta compactada contendo arquivos em formato CSV<sup>2</sup>. Apesar de não utilizar nenhum

<sup>2</sup>Dados tabulares em grades bidimensionais normalmente separados por vírgula (ROCHA et al., 2021).

método de identificação direta, o site utiliza *cookies*<sup>3</sup> para validar cada acesso do usuário dificultando o acesso via múltiplas requisições.

Para o SAL, os dois métodos de *download* foram utilizados por causa da inexistência da opção de *download* de detalhamento de itens através da API. Durante a etapa de catálogo das fontes de dados, constatou-se que ao realizar o *download* diretamente do portal sem o uso da API, a pasta compactada contém um arquivo específico para detalhamento de itens presentes na licitação, enquanto que não existe nenhum objeto correspondente na API.

Apenas dois dados utilizados no SAL não foram extraídos do portal da transparência. Os registros de preços referenciais são dados geralmente atualizados e variam de estado para estado sendo disponibilizados de diferentes maneiras pelos mesmos. Assim, por questões de validação da ferramenta, que serão explicadas no Capítulo 4, o banco de preços escolhido foi o do Estado da Bahia. O Banco de Preços é um dos módulos disponibilizados no Sistema Oficial de Compras do Estado, Sistema Integrado de Material, Patrimônio e Serviços (SIMPAS), onde são registrados os preços referenciais dos itens de material e serviços integrantes do Catálogo Geral de Materiais e Serviços e está disponível em formato PDF.

A outra fonte de dados que não envolve o portal é o registro de municípios cadastrados no IBGE, que contém uma lista com todos os municípios e códigos referentes aos mesmos unificados nacionalmente. Para o SAL este dado foi utilizado para validar se o nome do município presente na licitação existe na base de dados oficial do IBGE. A Tabela 3.1 apresenta um resumo do tipo de dado e sua fonte de origem.

### 3.4 ARQUITETURA

O SAL foi desenvolvido no padrão de arquitetura de software *Model-View-Controller* (MVC) criado pelo norueguês (REENSKAUG, 1979). Focado em reuso de código, o padrão MVC consiste na separação de conceitos em três camadas onde a apresentação dos dados são separadas dos métodos que interagem com o banco de dados. Cada camada possui um papel bastante definido na execução do *software*. Simplificando a criação de Reenskaug, *Model* representa conhecimento, ou o estado da aplicação e todas as regras de negócio, *View* é a representação visual do sistema e *Controller* é responsável por lidar com as interações do usuário.

No caso do SAL, a arquitetura foi desenvolvida na linguagem de programação C# com o *framework ASP.Net Core*. Criada pela Microsoft (2021), a plataforma de desenvolvimento gratuita e de código aberto oferece suporte a diferentes sistemas como *Linux*, *macOS* e *Docker*.

Arquiteturalmente, o SAL é dividido em 5 camadas – ou módulos – isoladas, cuja responsabilidade não está fortemente atrelada a nenhuma das demais camadas. A Figura 3.7 é uma representação da configuração desses módulos que serão explicados detalhadamente nas subseções seguintes.

---

<sup>3</sup>são pequenos arquivos de texto depositados pelo site provedor de conteúdo, ou servidor, no computador do usuário, ou cliente, para os fins de “recordar” o *status* da conexão e algumas informações pessoais do internauta (OLIVEIRA; SILVA, 2019).

Dados	Descrição	Fonte
Preço	preços médios de mercado de itens de material e serviços de uso comum	Portal de compras do governo do Estado da Bahia
Licitação	referente a processos de licitações realizadas no âmbito federal	Portal da Transparência
Itens Licitação	Itens especificados no processo licitatório	Portal da Transparência
Fornecedor	Pessoas físicas e/ou jurídicas que participaram do processo licitatório	Portal da Transparência
CEIS	Registro de empresas idôneas e suspensas	Portal da Transparência
Municípios	Nome e códigos nacionalmente registrados	Site do IBGE

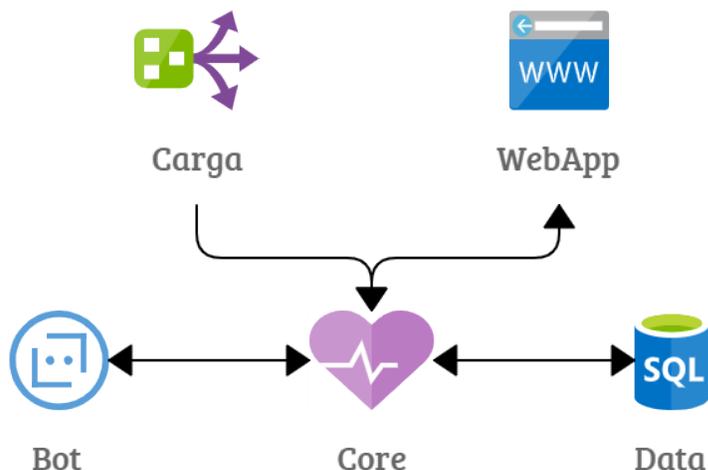
**Tabela 3.1** Catálogo com origem e descrição dos dados  
Fonte: Elaborado pela autora

### 3.4.1 Carga

O módulo de carga se comunica apenas com o Core. Esta comunicação é de via única, apenas enviando informações sem nenhum tipo de retorno, de modo que sua ativação é feita de maneira automática através de uma rotina programada para executar diariamente a partir da meia noite e finalizar as seis da manhã, horário de Brasília. Este horário coincide com os horários disponibilizados pelo portal da transparência, que permitem um maior número de execução de requisições por minuto. Neste primeiro módulo ficam as responsabilidades associadas a execução de rotinas. Como o nome sugere, é ele quem ativa os serviços de obtenção de dados das fontes de dados seguida pelos serviços de auditoria, ou seja, é o módulo de carga que mantém o SAL sempre atualizado.

### 3.4.2 WebApp

Assim como o módulo anterior, este também só se comunica com o Core. Este é o único meio de comunicação do usuário com o restante do sistema. Ele é responsável pela apresentação das informações disponíveis. A comunicação é feita através de serviços e entidades auxiliares que não possuem qualquer tipo de regra de negócio ou inteligência associada. Seu único objetivo é o transporte de informações entre o Core e a apresentação ao usuário. Essas classes são chamadas de *middleware* e *helpers*. Voltando ao conceito de MVC, explicado anteriormente, e aplicando no caso do SAL: *View* é a página em *html* que recebe o comando do usuário, o *controller* é a camada que invoca o método



**Figura 3.7** Arquitetura em módulos do SAL

Fonte: Elaborado pela autora

equivalente através da *interface* do *middleware* que retorna o objeto *Model* que segue para *View* e então é exibido ao usuário. Além da linguagem C#, este módulo utilizou de *razor*, *javascript* e *html* para ser escrito. Aqui ficam também as configurações de servidor, protocolos https e certificados de validação web, bem como configuração de rota de páginas e injeção de dependência necessária para que o *framework* de mapeamento (*entity framework*) faça a ligação entre as interfaces e as classes concretas.

### 3.4.3 Bot

Este módulo trabalha sempre com uma via dupla de comunicação, ou seja, ele recebe e envia dados do/para o *Core*. O *bot* é responsável por realizar as requisições web para *download* de dados utilizando tanto o método de requisição via API quanto o *download* da pasta compactada. Sua única função é receber os filtros de *download* do *core*, buscar o dado da web e retorná-lo da maneira que foi encontrado, sem nenhum tipo de alteração ou tratamento. O maior desafio deste módulo é lidar com a limitação de segurança imposta pelo portal da transparência no caso do *download* de pasta compactada. Como mencionado, o portal utiliza *cookies* para validar as requisições bloqueando múltiplas requisições com o mesmo *cookie*. Para burlar essa regra, o *bot* deve realizar sempre duas requisições simultâneas ao portal: a primeira para buscar um novo *cookie*, e a segunda para requisitar o *download* de dados com o *cookie* recém criado no cabeçalho da requisição. Com a pasta em memória ele salva o arquivo descompactado temporariamente no servidor até que a leitura de todos os dados necessários estejam em memória. Uma vez finalizado o processo a pasta é imediatamente excluída.

### 3.4.4 Core

Principal módulo do SAL, é aquele que coordena toda a comunicação do sistema: todas as requisições passam por aqui. Ele possui 3 serviços principais:

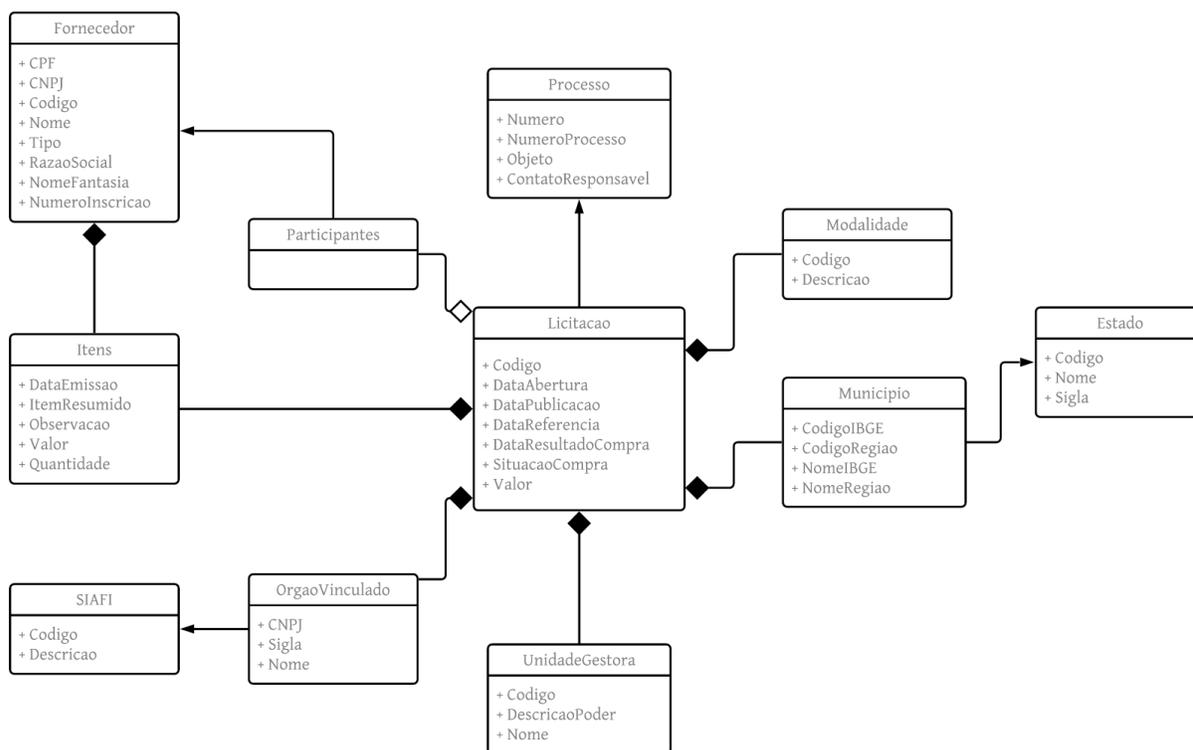
- Serviço de Dados: responsável por ativar o *bot* para buscar os dados da web. Uma vez que estes estejam em memória é a vez de tratar e deixar no formato que o módulo de dados espera para que seja feita o armazenamento no banco de dados. Por exemplo, o campo valor das licitações é uma propriedade do tipo *string* que pode vir nos seguintes formatos: R\$000 ou 000 ou 00.0000 ou 0,00 ou qualquer variação dessas opções. Faz parte da responsabilidade deste módulo converter essa *string* para o seu valor decimal correspondente para que seja armazenado no banco de dados;
- Serviço de Auditoria: é onde fica toda a regra de negócio do sistema, todas as regras de validações de busca de inconformidades. Este serviço busca os dados no banco de dados, realiza validações e cruzamentos e armazena novos objetos contendo relatórios para entidade auditada;
- Serviço de *Middleware*: camada que realiza intermediação entre a apresentação ao usuário e o banco de dados. Nesta camada são feitos cálculos e derivações de dados quando necessário. Por exemplo: Na página de *dashboard* existe o dado quantidade de licitações que determinado fornecedor participou, esta é uma informação derivada do agrupamento de fornecedores por CPF/CNPJ e um contador de quantos registros cada fornecedor possui e o calculo é feito no serviço de *middleware* antes de ser enviado para o módulo WepApp.

### 3.4.5 Data

O último módulo apresentado é o de dados, responsável por toda a comunicação com o banco de dados. O acesso e manipulação de dados utilizou a técnica de mapeamento objeto-relacional (ORM) através da ferramenta *Entity Framework Core* (EF Core), que permite ao desenvolvedor trabalhar com dados relacionais na forma de objetos específicos do domínio. A estratégia utilizada no *EF Core* é chamada de *Code-first* ou em tradução livre, primeiro o código. Essa estratégia prioriza o domínio da aplicação, os objetos, em detrimento do banco de dados. Desta forma, primeiro são criadas as classes e os objetos e o *EF Core* se encarrega de criar o banco de dados a partir da configuração e organização do domínio, através da transformação automática da linguagem de programação em linguagem de banco de dados com o comando de migração.

De maneira prática, todas as entidades foram criadas primeiro em classes e então configuradas de acordo com especificações do *EF Core*, que traduz essas especificações para linguagem estruturada de consulta - SQL na sigla em inglês - para então tornaram-se tabelas no banco de dados. A grande vantagem dessa estratégia é que a aplicação se torna fracamente dependente da tecnologia usada no banco de dados, podendo ser substituído sem perder a lógica e a estrutura de artefatos que existia anteriormente. Ainda de acordo com essa lógica, foi utilizada uma estratégia de unidade de acesso a dados através de

*interfaces* onde cada entidade possui a sua própria classe de acesso que herda os métodos de uma classe base, garantido isolamento dos dados e evitando repetição de código para atividades comuns às entidades, como salvar um novo registro por exemplo.

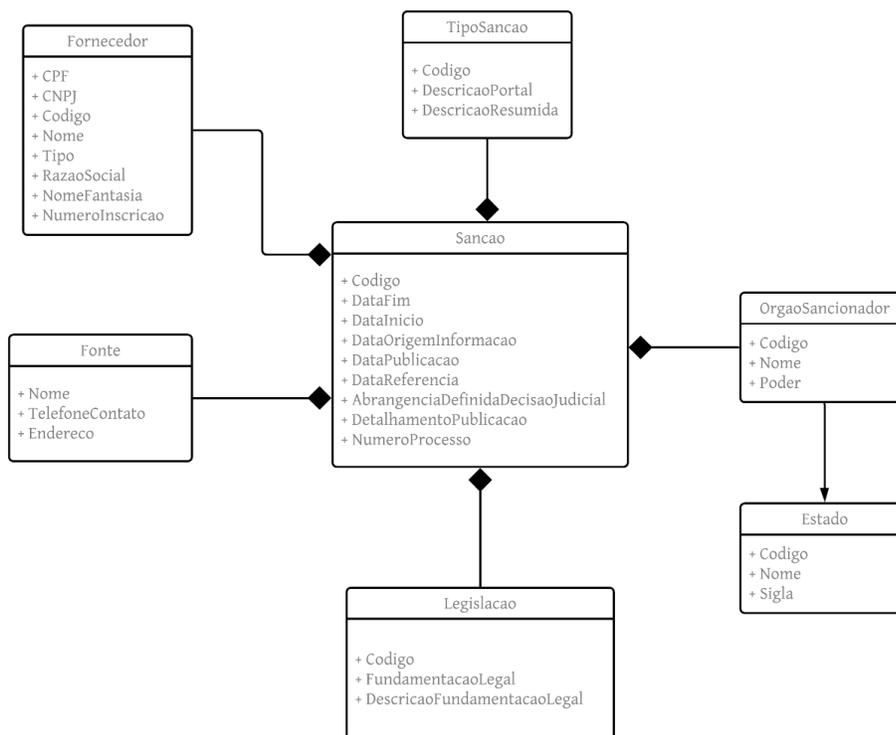


**Figura 3.8** Diagrama de classe: licitação e itens

A Figura 3.8 representa o diagrama de classes de licitação e itens de licitação. Já a Figura 3.9 representa o diagrama de classes de fornecedor. Para facilitar a leitura e compreensão do modelo de dados, optamos por dividir o mesmo em dois diagramas, nos quais a entidade Fornecedor se faz presente.

### 3.5 VALIDAÇÃO

Para validar o funcionamento da plataforma, foram coletados dados de licitações, itens, fornecedores, municípios, registro de preço, e CEIS do período de 2018 e 2019. A escolha dos anos foi baseada na proposta de trabalhar com dados mais atuais quanto possível, entretanto, a pandemia do Sars-CoV-2, que teve o primeiro caso oficial declarado no país em 26 de fevereiro de 2020 (Ministério da Saúde, 2020), fez com que o Estado entrasse num regime diferenciado de compras, que permite a contratação de bens, produtos e serviços em caráter extraordinário que não são regidos pela Lei de licitações e, conseqüentemente, não se encaixam no escopo desta pesquisa. Por isso, os anos imediatamente anteriores ao início do regime extraordinário foram escolhidos.



**Figura 3.9** Diagrama de classe fornecedor

Para evitar processamento e armazenamento de dados que não seriam úteis a pesquisa foi realizada uma filtragem em memória, no retorno dos dados da API, para que somente os dados referentes aos municípios baianos fossem salvos. No caso de não haver informação a respeito do município, foi feita uma busca do termo ‘Bahia’ em todos os campos do tipo *string* que retornaram da API. No caso do termo existir, o dado foi também armazenado.

Foi criada uma rotina temporária no módulo de carga, chamada de Carga Inicial, que fez a busca, armazenamento e auditoria de todos as licitações, itens e fornecedores para os dois anos ininterruptamente. Essa execução única foi programada apenas para validação deste trabalho e não faz parte das funcionalidades do SAL. Ao fim, com todos os relatórios criados, foram feitas algumas consultas diretamente no banco de dados para apresentar os resultados encontrados que serão explicados no Capítulo 5.

O capítulo seguinte de Plano Experimental, trata em detalhe desse processo de validação, qual o roteiro seguido, materiais e métodos, equipamentos, e plano de execução.



## PLANO EXPERIMENTAL

Neste capítulo serão apresentados o roteiro metodológico, *hardware* e *software* utilizados para validação do SAL.

### 4.1 OBJETIVO

O objetivo deste capítulo é guiar o leitor no processo de validação da ferramenta para que ele(a) entenda quais caminhos foram seguidos e o que está sendo avaliado. Para isso, é importante ter em mente algumas perguntas levantadas ao longo do texto. É possível submeter os dados disponibilizados pelo governo federal a um conjunto de indicadores em busca de anomalias? Quantos processos licitatórios foram abertos durante o período? Quem realizou mais licitações? Existe alguma correlação entre instituições que mais licitaram e o número de anomalias encontradas? Quais os valores das maiores e menores licitações? Existe algum indicativo de sobrepreço? Quais itens?. Essas são algumas das perguntas que buscam ser respondidas no capítulo seguinte onde são apresentados os resultados, seguindo o roteiro metodológico abaixo.

### 4.2 ROTEIRO METODOLÓGICO

A seguinte abordagem de análise de dados foi utilizada: Extração, Transformação, Carga e Análise. Este processo é também conhecido como ETL, sigla que corresponde a *Extract Transform e Load* em inglês. Ferreira, João and Miranda, Miguel and Abelha, António and Machado, José (2010) diz que a concepção de um processo ETL incide sobre o mapeamento dos atributos dos dados de uma ou várias fontes. Estes processos são explicados nas subseções seguintes.

A análise foi feita de forma manual, com o auxílio de linguagem de consulta realizada diretamente no banco de dados. Para visualização, os gráficos foram feitos utilizando o *google sheets*.

### 4.2.1 Extração

A ordem em que a extração dos dados foi executada é o ponto mais importante deste processo. A API do portal da transparência, principal fonte de dados para o SAL, possui filtros obrigatórios que devem ser preenchidos para todas as requisições. A Figura 4.1 é uma captura de tela da *interface* da API e ilustra os filtros obrigatórios mencionados.

**Licitações do Poder Executivo Federal** Api Licitacoes Controller

**GCT** /api-de-dados/Licitacoes Consulta todas as licitações do Poder Executivo Federal

Filtros mínimos: Página (padrão = 1); Período de no máximo 1 mês; Código do Órgão (SIAFI)

**Parameters** Cancel

Name	Description
<b>chave-api-dados</b> * required string (header)	Chave para acessar à API. Para obter a chave acesse <a href="http://www.portaldatransparencia.gov.br/api-de-dados/cadastrar-email">http://www.portaldatransparencia.gov.br/api-de-dados/cadastrar-email</a>
<b>codigoOrgao</b> * required string (query)	Código do Órgão (SIAFI)
<b>dataFinal</b> * required string (query)	Data de abertura final (DD/MM/AAAA)
<b>dataInicial</b> * required string (query)	Data de abertura inicial (DD/MM/AAAA)
<b>pagina</b> * required integer(\$int32) (query)	Página consultada

**Executa**

**Figura 4.1** Filtros obrigatórios para requisição que obtém dados de licitações

Fonte: Portal da Transparência

Essa necessidade de dados prévios determinou a ordem em que a extração ocorreu. A Tabela 4.1 organiza a ordem que a extração ocorreu, qual o nome da entidade, quais filtros são obrigatórios e quais as dependências com as demais entidades. A origem dos dados e o que cada um deles significa foi explicado no capítulo 3 seção 3.3.

Há algumas particularidades a respeito da extração, a saber: 1) No caso do CEIS, o intervalo de datas inicial e final foi de 01 de janeiro de 2018 a 31 de dezembro de 2019; 2) Para as licitações, o intervalo máximo de datas é mensal, ou seja, para cada instituição cadastrada no SIAFI foi necessário realizar requisições mensais pelo período de 2 anos; e 3) Ao buscar os itens de licitação pelo métodos de *download* de pasta compactada, a pasta contém 4 arquivos do tipo csv, empenhos relacionados, itens, licitação, e participantes. Apenas os itens não possuem método de extração via API e por isso foi feito o *download* via arquivo. O filtro de data neste caso não foi um intervalo de datas, apenas o ano e o mês ao qual a solicitação se refere, por exemplo: 201801 para janeiro de 2018.

Os dados das entidades, municípios do IBGE e tabela referencial de preços, foram extraídos de forma manual pois o tempo e esforço necessários para construir um robô

Ordem	Entidade	Filtros	Dependências
1	Modalidade de licitação	chave de dados	Nenhuma
2	SIAFI	chave de dados e numero da pagina	Nenhuma
3	Unidade Gestora	chave de dados e numero da pagina	Nenhuma
4	CEIS	chave de dados , numero da pagina, intervalo de datas inicial e final	Nenhuma
5	Licitações	chave de dados, numero da pagina, código do SIAFI, intervalo de datas inicial e final	SIAFI
6	Itens e Licitações	<i>cookies</i> de segurança, data	Nenhuma
7	Participantes	chave de dados, código modalidade da licitação, código da unidade gestora, número da licitação e página	Modalidade, Unidade Gestora, Licitação

**Tabela 4.1** Ordem da extração de dados

Fonte: Elaborado pela autora

e extrair os dados seria superior ao tempo de acessar o site e fazer o *download*. Para os dados de municípios do IBGE, o portal disponibiliza uma planilha em formato csv, que deu origem a tabela de mesmo nome e mesmo formato no banco de dados, que foi importada utilizando o assistente de importação incluso no sistema de gerenciamento de banco de dados do *SqlServer*. Para os dados de preços referenciais, o portal de compras do Governo do Estado da Bahia disponibiliza um arquivo no formato Pdf. Depois de realizar o *download*, o arquivo foi convertido<sup>1</sup> para formato csv. O processo seguinte segue o mesmo já explicado no caso de municípios do IBGE.

#### 4.2.2 Transformação

O portal da transparência, principal fonte de dados deste trabalho, possui dicionário de dados exemplificando os tipos dos objetos que serão retornados no *download* e na requisição da API. Entretanto, foram encontradas divergências entre o tipo informado e o tipo que é recebido pela aplicação. De acordo com a documentação fornecida, todos os campos são do tipo “string”, exceto os campos “Valor” e “Id” que são informados como

<sup>1</sup>Utilizando a ferramenta de conversão online *SmallPdf* (<https://smallpdf.com/pdf-to-excel>)

tipo 0. O senso comum diria que trata-se de um campo com retorno de números inteiros, visto que não há qualquer menção ao sistema de casas decimais, entretanto na prática, observou-se que nem sempre os dados correspondiam ao esperado: os campos Valor e Id por vezes retornavam dados não numéricos.

Todos os valores recebidos da etapa de extração foram interpretados como do tipo “string” para então serem transformados nos seus respectivos tipos esperados. As seguintes transformações de dados ocorreram:

- **Datas:** são feitas quatro tentativas de conversão de “string” para data nos formatos dd-mm-yyyy, dd/mm/yyyy, dd-mm-yy e dd/mm/yy. Se nenhuma dessas tentativas for bem sucedida a data é armazenada como “1/1/1753”. Foi necessário fornecer um valor para este tipo de situação para diferenciar dos casos em que esses valores de fato não foram informados pelo portal de transparência – nesse caso é salvo como nulo;
- **Valores:** é feita a conversão para decimal em alguns passos. Primeiro é feita a remoção – caso exista – de caracteres especiais como “R” e “\$”, em seguida é identificado o formato em que a quantidade de casas decimais foi representado, se através de “.” ou “,”. A conversão então é feita sempre para o formato utilizando o “.”. Quando existe erro na conversão, o campo é salvo como o mínimo valor decimal que pode ser atribuído – -79228162514264337593543950335M. Nos casos em que nenhum valor foi informado pelo portal é salvo como nulo;
- **Quantidade:** transformado sempre para um número inteiro. No caso de erro de conversão o valor mínimo para uma propriedade do tipo inteiro foi atribuído – -2147483648. Quando não informado pelo portal foi salvo como nulo;
- **Outros:** para informações mais complexas como nomes e códigos de municípios, órgãos administrativos, modalidade de licitação, etc, um campo inválido é criado quando não é possível encontrar uma associação entre os dados que foram informados pelo portal da transparência.

### 4.2.3 Carga

Com os dados extraídos e transformados em memória, a etapa seguinte é o armazenamento no banco de dados. Apenas a entidade licitação possui um código identificador único vindo do portal da transparência. Para as demais entidades, um identificador único foi atribuído e gerenciado pelo próprio banco de dados.

Para evitar duplicidade de informações vindas do processo de extração antes de salvar qualquer novo registro no banco de dados é feita uma consulta prévia com o objeto em memória e se existe algo equivalente já registrado, em caso afirmativo não é necessário salvar um registro pre existente. Por exemplo: um município de nome “St. Amaro” e “Santo Amaro” são considerados municípios diferentes e terão identificadores diferentes no banco de dados. Isso porque a aplicação não possui inteligência suficiente para distinguir abreviações como a mencionada. Já os municípios “Vitoria da Conquista e “Vitória DA CONquista” são considerados o mesmo município.

### 4.3 PLANO DE AUDITORIA

Uma vez que todos os dados tenham sido coletados e armazenados foi a vez de executar o serviço de auditoria para as entidades de licitação, itens e participantes, nesta ordem. Não houve filtragem de dados neste caso, ou seja, todos os registros existentes envolvendo as 3 entidades foram auditados. O único mecanismo implementado antes da auditoria é uma consulta a tabela de entidades auditadas com os parâmetros do tipo da entidade e o código identificador. Se houver uma auditoria para aquela entidade, a auditoria é ignorada e busca-se um novo registro.

### 4.4 AMBIENTE COMPUTACIONAL

Esta seção é dividida em duas partes. Na primeira é descrito o ambiente computacional físico sob o qual o sistema foi desenvolvido, e na segunda é feita uma pequena descrição das tecnologias de software utilizadas.

#### 4.4.1 Hardware

Todo o desenvolvimento do trabalho foi feito utilizando apenas um computador pessoal do tipo laptop com o sistema operacional *Windows 10 Pro 64bit*. O computador possui processador Intel(R) Core(TM) i7-8565U CPU @ 1.80GHz 1.99GHZ e 8.00GB de memória RAM e 256GB de memória em disco. A placa de rede do computador é Intel(R) Wireless-AC 9260 160MHz com link de velocidade de transmissão de 300Mbps.

#### 4.4.2 Software

O SAL foi escrito em linguagem de programação C# 10 no ambiente de desenvolvimento *Visual Studio 2022* e *Framework .NET 6.0*. Para o banco de dados foi utilizado o *Microsoft Sql Server 2019* versão 15.0 e sistema de gerenciamento de banco de dados o *Microsoft Sql Server Management Studio 18*.

O capítulo seguinte vai detalhar os resultados encontrados com o plano de execução e as respostas para as perguntas do início deste capítulo.



## **RESULTADOS**

Neste capítulo são apresentados os resultados encontrados no estudo conduzido conforme objetivo apresentado no capítulo anterior. Foram levantadas informações dos tempos de execução e tamanho dos dados, e realizada uma apresentação geral dos resultados por entidade e resultados de auditoria também por entidade, lembrando ao leitor que o recorte destes resultados foi o Estado da Bahia nos anos de 2018 e 2019. Por questão de organização e tamanho das tabelas as que possuem registros maiores que 5 linhas foram transferidas para o capítulo de apêndice A. O capítulo finaliza com as dificuldades e desafios do desenvolvimento desta pesquisa.

Antes de detalhar as informações encontradas ao longo deste trabalho, devem ser feitas ressalvas a respeito das instituições de ensino a serem citadas frequentemente neste capítulo. Coincidentemente, o maior número de licitações realizadas no período pertencem a instituições ligadas ao ministério da educação e portanto, a probabilidade de serem citadas também é maior. Isto não significa que os estabelecimentos de ensino estejam associados a nenhum tipo de irregularidade.

### **5.1 RESULTADOS DE EXECUÇÃO**

Para fins de pesquisa, foram adicionadas rotinas de armazenamento de tempo de execução ao serviços de dados e auditoria no módulo *core*. Cada entidade registrou a informação de data e hora de início e fim de execução do processo de extração a carga. Todos os erros de execução também foram armazenados no arquivo como uma espécie de registro de execução para posterior avaliação. A Tabela 5.1 apresenta um resumo dos tempos de execução para cada entidade, a quantidade de erros encontrados e o número de registros totais armazenados no banco de dados.

Os erros encontrados nos arquivos de licitação e participantes foram de tempo de espera esgotado quando o servidor do portal da transparência falhou em responder a requisição. Para evitar perda de dados o serviço de extração de dados possui um mecanismo de 3 tentativas por requisição, em caso de erro repete-se a requisição por no máximo 3 vezes.

<b>Entidade</b>	<b>Tempo</b>	<b>N. Erros</b>	<b>N. Registros</b>	<b>Tamanho</b>
Modalidade	2 s	0	14	0.008 MB
SIAFI	18 s	0	587	0.070 MB
Unidade Gestora	3 min 2 s	0	3550	0.609 MB
CEIS	7 s	0	91	0.063 MB
Licitações	5 h 1 min 35 s	4	2811	0.797 MB
Itens	9 min 3 s	0	1075	0.602 MB
Participantes	3 h 27 min 36 s	1	45459	10.758 MB

**Tabela 5.1** Tempos de execução e registro por entidade  
Fonte: Elaborado pela autora

Dois dados chamam atenção nesta tabela de tempos: o primeiro é a quantidade de registros para participantes de licitações por ser a entidade com maior número de registros, sendo uma média de 16 participantes por licitação. O segundo dado é o tempo de execução da entidade licitação sendo maior que o somatório do tempo de todas as outras entidades. A explicação está na quantidade de entidades derivadas associadas a licitação como: Unidades Federativas, Municípios, Órgãos Vinculados, Órgãos Máximos e Processo. Todas essas entidades são criadas atreladas a licitação.

Para o serviço de auditoria foi criado o mesmo mecanismo, onde cada entidade auditada registra o início e o fim da execução. A Tabela 5.2 segue o mesmo formato da tabela anterior.

<b>Entidade</b>	<b>Tempo</b>	<b>N. Erros</b>	<b>N. Registros</b>	<b>Tamanho</b>
Licitações	1 h 11 min 36 s	0	2811	0.797 MB
Itens	2 min 08 s	0	1075	0.602 MB
Participantes	20 h 7 min 47 s	0	45459	10.758 MB

**Tabela 5.2** Tempos de execução e registro para entidades auditadas  
Fonte: Elaborado pela autora

Percebe-se que o número de registros de entidades coincide com o número de entidades auditadas, pois não houve qualquer filtragem para selecionar quais entidades seriam auditadas ou não. Outro ponto interessante é o tempo de execução da auditoria de participantes: quase um dia inteiro de execução, o que pode ser explicado por dois fatores: 1) o número de registros cadastrados e 2) a consulta ao cadastro do CEIS para cada uma dessas empresas através do CNPJ. Para cada processo de licitação que uma determinada empresa participou é feita uma verificação se em algum dos registros na data da licitação a empresa estava em período inadimplente ou suspensa.

No total, foram mais de 53 mil registros criados para as 7 principais entidades – modalidades, SIAFI, unidade gestora, CEIS, licitações, itens e fornecedores – e mais de 49 mil registros de auditoria, mais de 30h de execução e um total de 976.00MB utilizados. Para esta análise, desempenho não foi considerada uma prioridade, visto que o objetivo era uma carga única de todos os dados para um longo período de tempo. Numa situação real este tipo de cenário não ocorre, uma vez que os dados são atualizados diariamente e o SAL jamais passaria tanto tempo em execução e busca de dados.

Foram necessárias 12 entidades auxiliares vinculadas às entidades principais para que todos os dados vindos da sua fonte fossem catalogados e armazenados corretamente. As entidades auxiliares são criadas no momento que a entidade principal é criada, seguindo sempre o padrão de realizar uma busca antes de um novo registro ser inserido.

A Tabela A.1 contida no apêndice, é um resumo das entidades auxiliares e suas respectivas entidades principais, o numero de registros encontrados e o tamanho do espaço de armazenamento utilizado no banco de dados. As UFs, são as unidades federativas conhecidas comumente como estados. Tipos de sanções é o tipo de lei que foi aplicada a determinada empresa no momento da sanção, no caso do SAL só existe um registro pois a única lei relevante é a Lei de Licitações. Sancionados são as empresas que foram julgadas e condenadas. Fontes de sanções é o órgão fonte de onde a sanção partiu o mesmo vale para os órgãos sancionadores com a diferença de que este segundo possui também informações a respeito do poder vinculado a sanção, por exemplo, executivo, legislativo ou judiciário. Os preços referencias são os valores base de itens associados a determinada localidade em certo período do ano, por exemplo, quanto custa o preço do quilo de arroz na cidade de Cruz das Almas no ano de 2017. Pessoas são pessoas físicas ou jurídicas que tenham algum tipo de cadastro no CEIS. Órgãos vinculados e máximos dizem respeito a hierarquia sob a qual determinada licitação foi aberta, por exemplo, os centros federais de educação são órgãos vinculados ao órgão máximo que é o ministério da educação. Por fim, a diferença entre municípios e municípios IBGE é que o primeiro são registros vinculados as licitações, enquanto que o segundo é o registro oficial do município no cadastro do IBGE, por exemplo, na licitação pode aparecer algo como, município xxxx, este município existe nos registros oficiais?

## 5.2 RESULTADOS GERAIS E POR ENTIDADE

Dos 42 órgãos máximos, que serão tratados também como sinônimo de ministérios, vinculados a unidades gestoras, 14 aparecem ligadas a alguma licitação, sendo o Ministério das Relações Exteriores o único órgão com apenas uma licitação, enquanto os Ministério da Educação e Ministério da Defesa realizaram cerca de 1370 e 531 licitações respectivamente. A opção de ministério não informado aparece na lista com 33 licitações. A Tabela A.2 lista todos os 14 ministérios seguido pela quantidade de licitações que cada um realizou no período de 2 anos.

Para os órgãos do SIAFI, a instituição com maior número de licitações no período de 2 anos foi a Universidade Federal da Bahia (UFBA) com 578 licitações, seguida pelo Instituto Federal Baiano com 386 e o Comando do Exército com 312. O Instituto Federal da Bahia (IFBA) está logo em seguida com 201 licitações. O que mostra que das 4

SIAFI	N. Licitações	Valor (R\$)
Universidade Federal da Bahia	578	120.662.810,54
Instituto Federal Baiano	386	15.524.690,60
Comando do Exército	312	22.367.874,11
Instituto Federal da Bahia	201	23.208.662,89

**Tabela 5.3** Quantidade de licitações e valores por órgão do SIAFI, ordenado por quantidade de licitações

Fonte: Elaborado pela autora

primeiras posições na classificação de quantidade de licitações apenas o comando do exército não é uma instituição ligada ao Ministério da Educação. A Tabela 5.3 lista as instituições do SIAFI ordenadas por quantidade de licitações do maior para o menor, e o somatório total do valor de todas as licitações por instituição.

O fato de 3 instituições de ensino de nível superior figurarem no topo da lista de órgãos que mais realizaram licitações deveria ser considerado positivo, assumindo que um maior número de licitações indicaria maiores valores de repasses. Isto porque as instituições de ensino superior têm papel fundamental para o desenvolvimento socioeconômico da sociedade, porquanto são os grandes responsáveis pela disseminação do conhecimento como destacam Ferreira e Leopoldi (2013). A realidade entretanto, é de que o orçamento do Ministério da Educação teve redução de 11,7% entre 2014 e 2018: de R\$ 117,3 bilhões para R\$ 103,5 bilhões. O ensino superior, a educação básica e o ensino profissional sofreram maiores reduções (RAMOS; TAVARES, 2021).

SIAFI	N. Licitações	Valor (R\$)
Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes	47	254.784.502,89
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba	74	125.869.548,31
Universidade Federal da Bahia	578	120.662.810,54
Comando da Marinha	127	34.475.791,28

**Tabela 5.4** Quantidade de licitações e valores por órgão do SIAFI, ordenado por valores de licitação

Fonte: Elaborado pela autora

Observando os valores contidos nessas licitações o quadro listado na Tabela 5.4, das 4 primeiras instituições por valores deixa o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes com 47 licitações e o montante de R\$254.784.502,8900 em primeiro lugar, a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba aparece em

segundo com 74 licitações e o montante de R\$ 125.869.548,3100. A Universidade Federal da Bahia que possui o maior número de licitações aparece em terceiro lugar com um montante de R\$ 120.662.810,5400 seguida pelo Comando da Marinha com 127 licitações e um montante de R\$ 34.475.791,2800. Assim, apenas uma instituição de ensino aparece no quadro, o que leva ao entendimento de que apesar das universidades e institutos estarem realizando mais licitações os valores destinados a eles não são tão altos quando comparados a outros ministérios.

Sobre o cadastro do CEIS, dos registros encontrados, apenas 1 é referente a Entidades Sem Fins Lucrativos, 72 são de Entidades Empresariais Privadas e 5 de Pessoa Física. A Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária (INFRAERO) possui a maior fonte de sanção de todos os registros do CEIS com cerca de 23 sanções. As demais 36 instituições somadas foram fonte de 68 sanções. Dentre essas, o Ministério da Educação, que é a segunda maior fonte de sanções, realizou apenas 7, o que indica uma diferença de 16 sanções aplicadas entre o primeiro e segundo lugar no *ranking*. A Tabela A.3 contida no apêndice, lista as 10 primeiras posições deste *ranking* ordenado pela quantidade sanções por fonte.

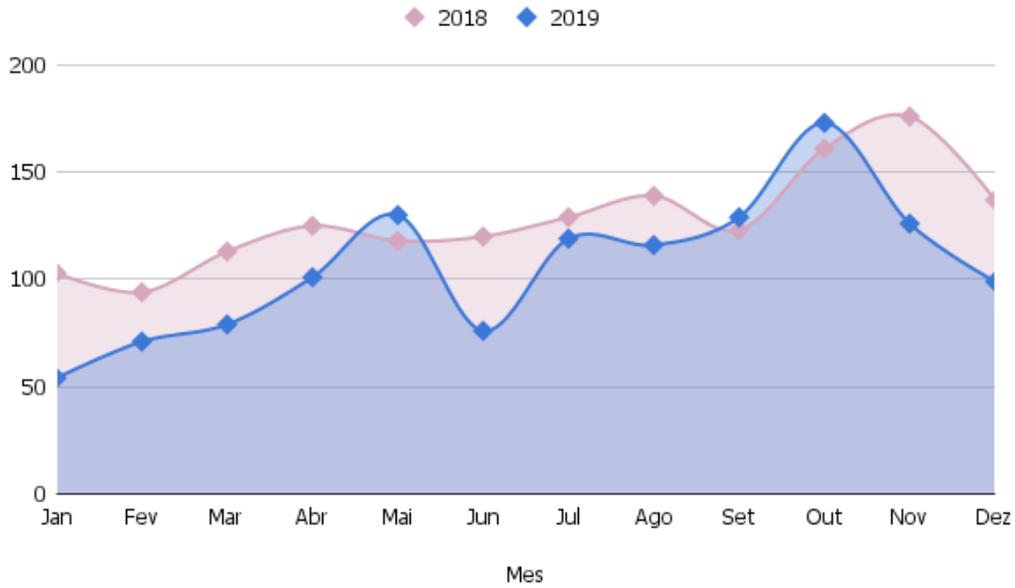
### 5.2.1 Entidade: Licitação

Para as licitações, o ano de 2018 houve um número maior de processos abertos que o de 2019, com 1538 e 1273 respectivamente. Em números mensais, o mês de novembro de 2018 teve cerca de 176 processos de licitação, e janeiro de 2019 o menor com apenas 54. A Figura 5.1 apresenta um gráfico de área onde é possível visualizar mês a mês um comparativo da quantidade de licitações nos anos de 2018 e 2019. No gráfico, observa-se que o ano de 2018 foi mais estável sem muita variação na quantidade de licitações no mês.

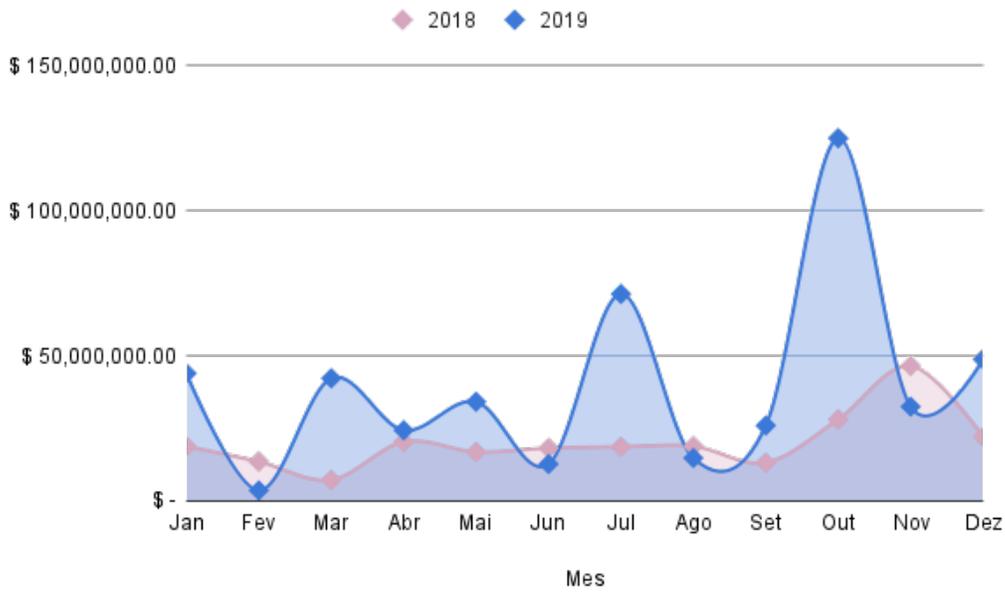
Em relação aos valores, o ano de 2019 foi onde houve os maiores valores de licitação. Das 10 primeiras posições do quadro de classificações, 9 pertencem ao ano de 2019, dos quais 5 somente no mês de outubro. O único valor referente a 2018 é de R\$ 14.038.665,39 no mês de novembro. A primeira posição é de uma licitação no valor de R\$ 35.983.677,17 cujo objeto licitado é o serviço de revitalização na Rodovia BR- 324/BA. O gráfico da figura 5.2 exibe um comparativo mensal do somatório dos valores das licitações nos anos de 2018 e 2019. Analisando o gráfico, observa-se que 2018 possui valores bem inferiores ao ano de 2019. O pico de gastos para o primeiro ano foi de R\$ 46.556.213,96 enquanto que no segundo ano o pico foi de R\$ 125.061.173,45, uma diferença de R\$ 78.504.959,49. A Tabela A.5 lista os 10 maiores valores de licitação mês a mês ordenado por valores decrescentes e qual o objeto da licitação.

### 5.2.2 Entidade: Itens

No *ranking* das 10 primeiras posições do somatório da quantidade de itens licitados mês a mês, 9 posições são ocupadas pelos meses do ano de 2018 onde outubro aparece em primeiro lugar com 70 itens, seguido de novembro de 2019 com 67 itens e um empate na terceira posição com 61 itens nos meses de novembro e agosto de 2018. A Figura 5.3 mostra o somatório da quantidade de itens licitados mês a mês para os anos de 2018 e

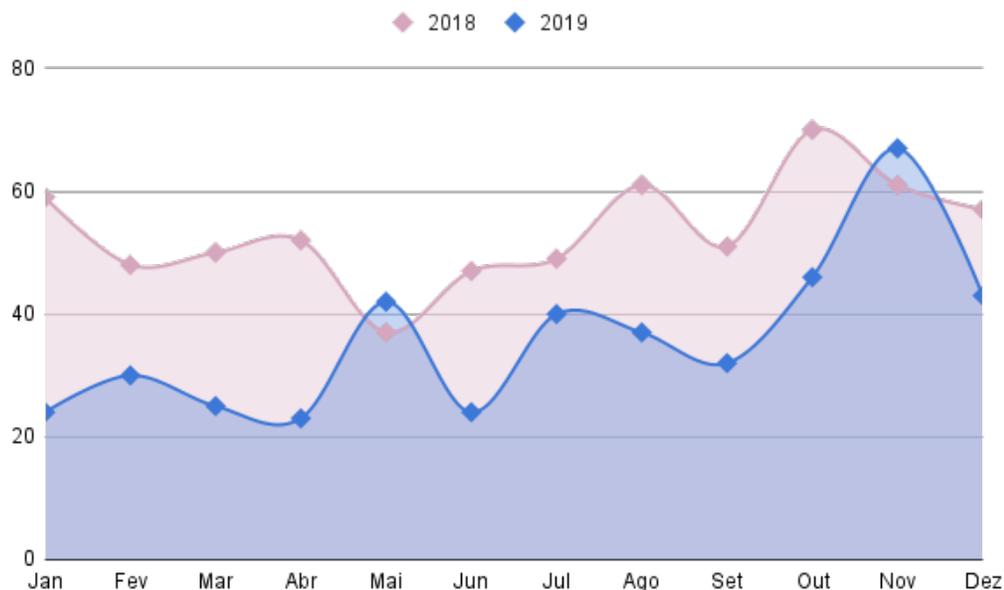


**Figura 5.1** Comparativo anual da quantidade de licitações  
 Fonte: Elaborado pela autora



**Figura 5.2** Comparativo anual dos valores de licitações  
 Fonte: Elaborado pela autora

2019. Ainda sobre a quantidade de itens, a maior quantidade de um mesmo item descrito em licitação foi de 3.410.955 totalizando R\$ 136.438,20 destinados a “DESINSETIZACAO / DESRATIZACAO / DEDETIZACAO” em janeiro de 2019.



**Figura 5.3** Somatório da quantidade de itens licitados mês a mês no comparativo anual  
Fonte: Elaborado pela autora

Este porém não foi o item mais caro licitado. O elemento de maior custo da lista foi de um único item custando R\$ 14.038.665,39 descrito como “PRESTACAO DE SERVICO DE VIGILANCIA E SEGURANCA - ORGANICA - 24 HORAS DIUTURNAS” em novembro de 2018 . O Instituto Federal da Bahia aparece em segundo lugar com o item de maior custo tendo sido R\$ 10.554.826,56 também no mês de novembro de 2018 descrito como “OBRAS CIVIS DE EDIFICACOES PREDIAIS”. Agrupando os valores por órgão associado a Universidade Federal Da Bahia figura em primeiro lugar com um custo R\$ 98.165.371,04 seguido pela Universidade Federal do Sul da Bahia com o valor de R\$ 16.967.140,60 e em terceiro o Instituto Federal da Bahia com R\$ 15.165.860,92. Nos valores gerais de itens novembro de 2018 aparece como de maior custo, com a cifra de R\$ 29.089.687,55.

### 5.2.3 Entidade: Participantes

Com o maior número de registros, a entidade participantes de licitação teve cerca de 45.459 registros encontrados, dos quais 45.439 são do tipo pessoa jurídica e apenas 20 constam como pessoa física.

A modalidade de pregão registro de preço é a que possui o maior número de participantes com 29.293 participantes, seguido de 10.782 para a modalidade de pregão e 5.267

para Dispensa de Licitação.

Na lista de Unidades Gestoras, aos quais os participantes de licitação estão associados, o Complexo Hospitalar de Saúde da UFBA está em primeiro com o total de 8058 participantes, a Universidade Federal da Bahia aparece em segundo com 5238 participantes e o Complexo Hosp Univers Prof Edgard Santos em terceiro com 4.048.

O dado mais interessante desta entidade é o número de licitantes que participaram de mais de uma licitação. A empresa “MASTER PAPELARIA E MATERIAIS DE LIMPEZA LTDA” participou de 236 licitações e ganhou 2, uma em abril de 2018 e outra em agosto de 2019 com o mesmo produto, “ACHOCOLATADO”, ambas destinadas ao Instituto Federal da Bahia. Já o fornecedor “PMH PRODUTOS MEDICOS HOSPITALARES LTDA” possui o maior número de licitações ganhas com 16 vitórias. Um ponto curioso sobre essa informação é que a empresa participou de 34 licitações, tendo um índice de sucesso de aproximadamente 47%.

### 5.3 RESULTADOS DAS AUDITORIAS

Foram encontradas cerca de 4908 entidades com alguma inconformidade dos quais: 3261 relativas a fornecedores, 319 relativas a itens de licitação e 1328 em licitações. Analisando esses números de forma absoluta é correto afirmar que a entidade Fornecedor possui o maior número de inconformidades. Entretanto, trazendo esses números como percentuais em relação ao número de registros de cada entidade, pode-se afirmar que aproximadamente 7% dos fornecedores possuem alguma inconformidade contra 29% para itens e 47% para licitações. Este último sendo quase metade de toda a base de dados de licitação. A Tabela 5.5 é uma listagem resumindo as informações aqui mencionadas.

Entidade	N. Inconformidades	N. Registros	Inconformidades (%)
Participantes	3261	45.459	7
Licitações	1328	2811	47
Itens	319	1075	29

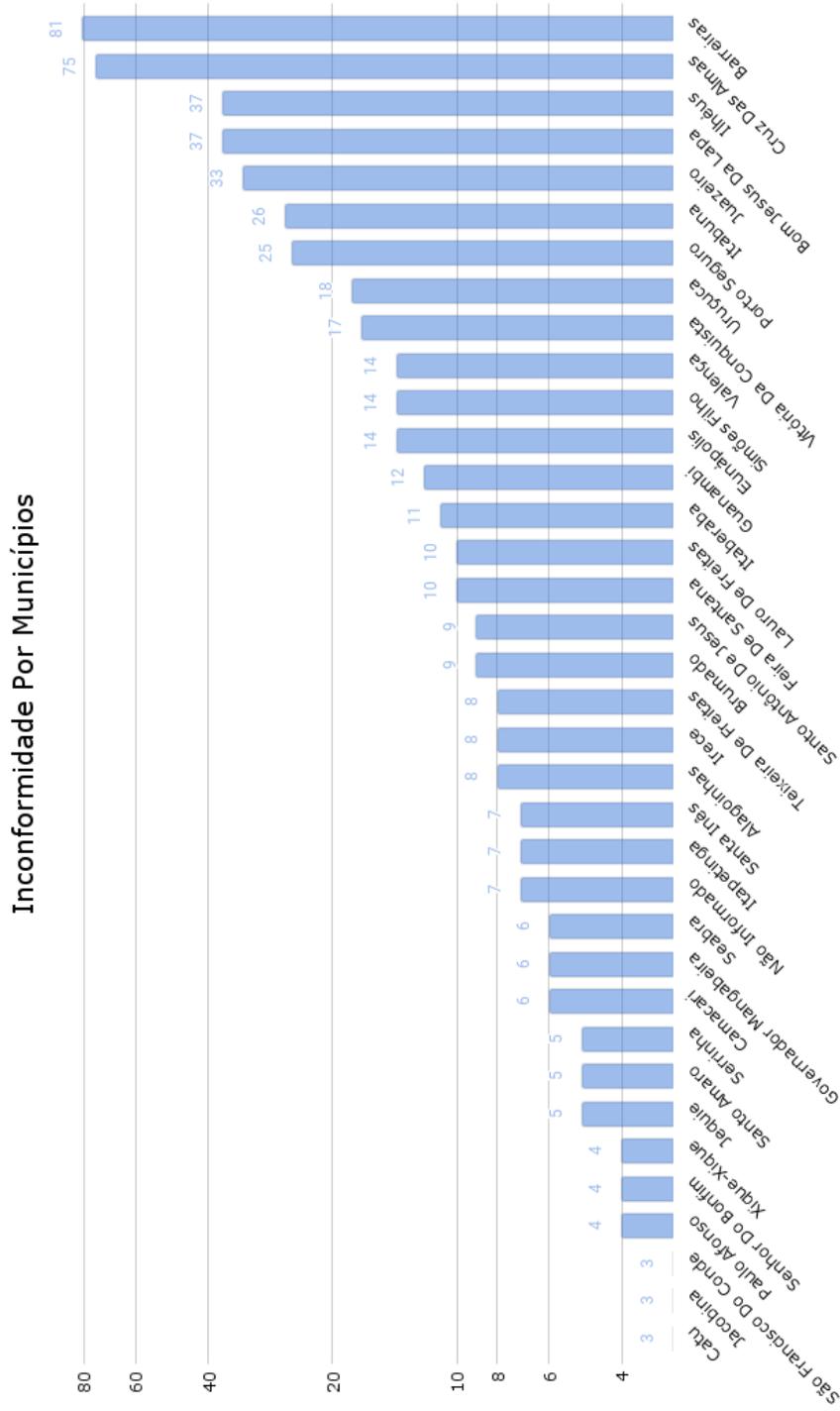
**Tabela 5.5** Inconformidades por entidade

Fonte: Elaborado pela autora

Quanto ao número de inconformidades por modalidade de licitação. Das 14 modalidades de licitação analisadas, metade dos registros estão associados a alguma entidade que apresenta inconformidade, sendo o pregão a modalidade com maior número de inconformidades (2742), seguida de registro de preço (1405) e dispensa de licitação (600). Em último está a modalidade de convite com apenas 3 registros.

No quadro de inconformidades por município, a liderança pertence a Salvador com 4273 inconformidades, ou 87% de todas as inconformidades encontradas, em segundo lugar esta a cidade de Barreiras com 81 e em seguida Cruz Das Almas com 75. Em última posição estão empatados Catu, Jacobina e São Francisco do Conde, com 3 in-

conformidades. A Figura 5.4 representa todos os municípios que apresentaram algum tipo de inconformidade com exceção de Salvador. Devido ao número de inconformidades, acrescentar o município ao gráfico dificultaria a visualização dos demais.



**Figura 5.4** Quantidade de inconformidades por municípios  
 Fonte: Elaborado pela autora

### 5.3.1 Auditoria De Licitações

A respeito da auditoria, a entidade Licitação possui o maior número percentual de inconformidades dentre as 3 entidades. É também a que possui mais dados para testagem, os campos: Data de Abertura, Data de Publicação, Data de Referência e Data de Resultado da Compra, por exemplo, todos podem ser auditados de acordo com as regras de anomalia de datas. Um dado curioso encontrado durante a auditoria é que a data 01/01/1900 aparece em 349 registros, todos com a modalidade de licitação do tipo Dispensa de Licitação.

Todos os meses analisados no período de dois anos apresentaram alguma licitação com inconformidades. Sendo janeiro de 2019 o que apresentou o menor número com 20 licitações em situação de inconformidade, seguida por março e fevereiro do mesmo ano, com 29 e 33 licitações respectivamente. No *ranking* dos 5 maiores números de inconformidade por mês, 4 são do ano de 2018 e 1 no ano de 2019. A Tabela 5.6 apresenta as duas listagens ordenadas em ordem crescente e decrescente de acordo com o número de inconformidades.

Ano	Mês	N. Inconformidades	Ano	Mês	N. Inconformidades
2019	Janeiro	20	2019	Outubro	89
2019	Março	29	2018	Novembro	76
2019	Fevereiro	33	2018	Outubro	72
2019	Junho	36	2018	Dezembro	69
2019	Agosto	47	2018	Janeiro	69

**Tabela 5.6** Quantidade de Inconformidades de licitações por mês e ano. A tabela a esquerda foi ordenada de maneira crescente, a tabela a direita de maneira decrescente

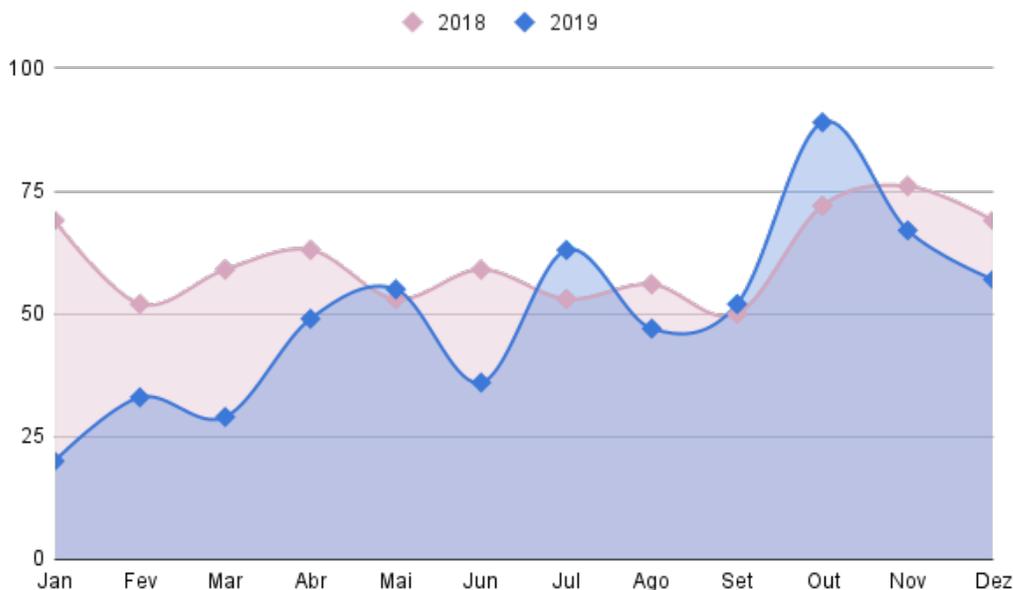
Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 5.5 é um gráfico comparativo da quantidade de inconformidades encontradas mês a mês ao longo dos dois anos.

### 5.3.2 Auditoria De Itens

Nos resultados da auditoria, apenas um item consta como valor fora do esperado custando R\$ 0,01, sob a modalidade de Inexigibilidade de Licitação e descrito como “EDICAO / IMPRESSAO - DIARIO OFICIAL / JUSTICA”. Apesar de não estar enquadrada na anomalia de preço variando entre R\$ 0,00 e R\$ 0,01, o segundo item mais barato é do Instituto Federal da Bahia descrito como “PRESTACAO DE SERVICOS DE AGENCIAMENTO DE VIAGENS” custando R\$ 0,15 por unidade.

61 inconformidades de preço foram encontradas, excluindo a mencionada anteriormente, estando ligadas ao preço dos itens e ao preço da tabela de referência. Vale destacar aqui que a tabela de referência utilizada foi do ano de 2021, pois foi a única



**Figura 5.5** Comparativo da quantidade de inconformidades de licitação por mês

Fonte: Elaborado pela autora

encontrada no site oficial de compras do Governo do Estado da Bahia. Dito isto, a tabela não leva em consideração cálculos importantes como inflação e região em que o item foi licitado, uma vez que os preços dos produtos variam também de acordo com a localização dos municípios. Tendo esclarecido essa delimitação de escopo seguimos com a análise. Itens como “BARBANTE ALGODÃO”, direcionado a Universidade Federal Da Bahia (UFBA), tendo sido licitado em setembro de 2018 com o valor unitário de R\$ 18,00 consta na tabela de preços referenciais no valor de R\$ 10,16, um sobrepreço de aproximadamente R\$ 8,00 por unidade ou 80% do valor do item. Outro item que se encaixa neste mesmo exemplo também foi direcionado a UFBA licitado em setembro de 2019 com o custo unitário de R\$ 357,55 e descrição de “DESINFETANTE”, na tabela de preços referenciais o preço do item é de R\$ 54,40 , o que representa um sobrepreço de 6 vezes o valor do produto.

A Tabela A.6 é uma listagem de anomalias encontradas para itens de licitação com indícios de sobrepreço ordenados por preço unitário em ordem decrescente. Para os itens que constam como manutenção, ou seja serviço, o SAL não conseguiu diferenciar o que é o produto do que é serviço e comparou com os preços unitários ta tabela de referencial.

O item 3 da tabela, selante adesivo, possui uma disparidade enorme entre o preço referencial e o preço da licitação. Para a tabela de referencia o item é descrito como “para tubos e conexões de PVC”, enquanto na licitação a descrição refere-se apenas a “selante adesivo” sem maiores detalhes. Já o último item da lista, dessa vez um aparelho de ar condicionado, aparece com valor unitário de R\$ 9.329,00 , enquanto que o maior valor para este item na tabela de referencial foi de R\$8.474,32 , o que indica um sobrepreço

de R\$ 854,68 por item, ou R\$ 4.273,40 a mais no preço total da licitação.

O Item de maior sobrepreço encontrado pelo SAL é referente a aquisição de “ENVELOPE” cujo preço total da licitação foi de R\$ 757,50 para 15 itens com um custo unitário de R\$ 50,50. Comparando com a tabela de preços referenciais a unidade do mesmo item custa R\$ 0,50, sendo 100 vezes mais barato que o licitado. Levando em consideração que não existe descrição na licitação informando qual unidade de medida utilizada – Unidade, pacote, caixa etc – não é possível afirmar categoricamente que houve sobrepreço, e sim um indicio. Ainda na tabela de preços referenciais, o item “ENVELOPE” mais caro descrito como : “saco grande, em papel kraft ouro, gramatura 80 g/m<sup>2</sup>, dimensões 310 x 410 mm podendo variar +3%. (Pacote) ” custa aproximadamente R\$ 10,17 ou 5 vezes menos que o informado na licitação.

### 5.3.3 Auditoria De Participantes

Todos os 3261 registros de inconformidades encontrados para participantes de licitação são referentes a presença do CNPJ da empresa “PERFIL GRAFICA E EDITORA EIRELI” no registro do CEIS. O fornecedor em questão teve a sanção publicada no Diário Oficial da União Seção 3 Pagina 98 no dia 23 de maio de 2019, indicando que o início da sanção seria de 14 de março de 2019 e finalizando em 14 de março de 2020. Entretanto, o CNPJ da empresa em questão consta como participante de 6 processos de licitação considerando que a Data de abertura do processo foi superior ao dia do início da sanção e inferior ao fim da mesma. Dessas 6 licitações, 3 foram na cidade de Salvador e as outras 3 em Senhor do Bonfim, Barreiras e Feira de Santana. Cinco delas sob a modalidade de Pregão - Registro de preço, e uma como Pregão. Apesar de ter participado das licitações, o CNPJ não consta como vencedor em nenhuma delas, assim como também não consta como vencedor em licitações que participou no período anterior a sanção para o período da amostragem.

## 5.4 LIMITAÇÕES

Na auditoria de itens foram encontrados alguns exemplos de falso positivo, como o item de descrição “GRAMPEADOR CIRÚRGICO” licitado na UFBA em agosto de 2018 com valor unitário de R\$ 550 e que foi confundido pelo SAL com um grampeador comum cujo preço referencial é de R\$ 35,67. Outro exemplo de falso positivo foi o item “BATERIA - COMPUTADOR” destinado a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia licitado ao preço unitário de R\$ 97,43 e confundido pelo SAL como uma bateria comum que consta com o preço de R\$ 6,11. O item “Forno Industrial” apresenta o mesmo problema, tendo sido confundido com um forno de uso de cozinha comum cujo preço referencial é de R\$ 945,36 e licitado por R\$ 3.000,00.

Outra limitação do SAL é identificar prestação de serviços a itens dos itens de fato, por exemplo: Na Tabela A.6 3 dos 5 itens são prestação de serviço de manutenção ou instalação de itens como ar-condicionado, distribuição de gás e portas, ou seja, o item da licitação não é o objeto é o serviço e o SAL identifica este tipo de situação com o item e faz a comparação com o preço de referencia.

Uma possível solução para este tipo de problema seria a introdução de técnicas de Processamento de Linguagem Natural, que identificariam palavras chave como serviço e manutenção por exemplo e imediatamente descartaria a comparação com objetos físicos. A técnica ainda poderia ser aplicada para diferenciar itens comuns como fogão, bateria e grampeador de itens de precisão como os exemplos citados. Uma outra solução mais simples, do ponto de vista de esforço e implementação do SAL, para o primeiro problema, seria um novo dado informando se aquele objeto licitado trata-se de um item ou serviço, visto que essa é uma informação que o licitante possui. Se este dado fosse disponibilizado através da API por exemplo, o SAL poderia identificar e não realizar a comparação desnecessária.

## 5.5 DIFICULDADES E DESAFIOS

As dificuldades começaram pelas barreiras impostas pelo portal de transparência para utilização dos dados via API: o portal está em constante mudança e isso afeta diretamente o desenvolvimento de pesquisas de modo geral. No primeiro mês do projeto não existia a necessidade de qualquer tipo de cadastro para ter acesso ao site, tudo podia ser feito apenas com requisições via URL. No segundo mês foi implementado o cadastro através do portal de transparência onde era necessário solicitar um pedido de cadastro e aguardar dois dias para receber a chave de acesso por *e-mail*. Após quatro meses de desenvolvimento da plataforma, a chave de acesso parou de funcionar causando erro de requisição em todos os robôs. Ao acessar o site do portal de transparência não existia nenhum aviso ou comunicado referente à troca de modelo de acesso, entretanto, ao abrir o link de cadastro para solicitar a chave de acesso a página era redirecionada para cadastro no site do gov.br ao invés do portal de transparência. Foi necessário um novo cadastro e novamente o prazo de dois dias para nova chave de acesso. Além da troca na chave, as Urls e parâmetros do cabeçalho de requisição http também mudaram, sem qualquer tipo de aviso ou comunicado de mudança, passando a aderir ao prefixo *api* antes do link do portal da transparência. Novamente todos os robôs pararam de funcionar e tiveram que ser alterados.

Ainda sobre as constantes alterações sem aviso do portal de transparência, o objeto *JSON* que retorna os dados de licitações também passou por alterações tendo objetos e propriedades removidos ou renomeados. Na prática, além de inviabilizar o funcionamento dos robôs e dos demais serviços de processamento, já que o objeto não existe mais na forma em que foi criado, causa também inconsistência de dados uma vez que campos foram renomeados, além da diminuição das informações disponibilizadas. Como exemplo de desorganização no objeto *JSON* retornado é possível citar o caso da entidade Estado que possui dois atributos: Sigla e Nome do estado. No retorno da API a sigla na verdade contém o nome enquanto que o nome é na verdade a sigla.

Outra grande barreira na aquisição de dados foi o de preço de referência para produtos no Estado da Bahia. O portal de compras mantido pelo Governo do Estado, conhecido como Comprasnet.BA, possui uma página dedicada ao banco de preços onde são publicadas portarias e decretos a respeito da legislação estadual para uso da referente tabela e um arquivo em formato PDF que é a tabela de valores referenciais. No que tange a

este assunto, dois pontos causam preocupação: o primeiro no que diz respeito ao formato do arquivo em que essa informação é disponibilizada – PDF –, o qual não é facilmente manipulável por linguagem de máquina como prezam os princípios de dados governamentais abertos já explicados nas seções anteriores; O segundo é que o Decreto Estadual nº 15.839/2015 (BRASIL, 2015) estabelece, no Art. 10, que compete à secretaria da administração, entre outras responsabilidades, disponibilizar, no portal de compras eletrônicas do Estado as Tabelas de Preços Referenciais do Estado da Bahia. Na prática apenas o arquivo mais atual se encontra no site, tornando impossível qualquer tipo de comparação com anos ou meses anteriores. Na tentativa de fazer valer da Lei de Acesso a Informação os dados dos anos anteriores de 2013 a 2020 foram solicitados através do sistema da ouvidoria do Estado da Bahia, porém, todos os pedidos foram negados, o último sob a justificativa de que a página é atualizada a cada seis meses que por isso os dados desatualizados são excluídos. Todos os protocolos e *emails* de resposta foram anexados a pesquisa no Apêndice B.



## CONCLUSÃO

Representando cerca de 6,1% do PIB de acordo com Ribeiro e Júnior (2019), compras governamentais realizadas através de licitações federais figuram como importante fonte de distribuição de recursos e fortemente sujeitas a aplicação de fraudes. O tamanho quase continental do país somado ao volume de transações diárias dificultam o trabalho do cidadão que, visando exercer seu papel atuante na sociedade, busca fiscalizar os gastos públicos. Desta forma, o objetivo principal deste trabalho foi a criação de uma plataforma de auditoria de licitações governamentais do âmbito federal, cujas informações estejam disponíveis na internet, buscando identificar possíveis não conformidades com indicadores de anomalias. A proposta é de que a plataforma fique disponível online para utilização da sociedade.

A plataforma, chamada de SAL – Sistema de Auditoria de licitações, consiste de robôs web que realizam extração de dados de licitações do portal da transparência, mantido pelo União, realizando posterior análise desses dados em busca de não conformidades com indicadores de anomalias catalogados de diferentes fontes de pesquisa como artigo científico, relatório de auditoria de entes federativos e a Lei nº 8.666/1993 ou Lei de licitações. A solução consiste de um sistema com informações básicas sobre licitações, itens e fornecedores, que ao final da análise emite um relatório apontando as não conformidades encontradas, quando encontradas.

A principal vantagem do sistema, além de agregar informações de licitação, itens, fornecedores e anomalias num único lugar, é que ela elimina a necessidade de conhecimento prévio de como analisar os dados e barreiras técnicas impostas pelo portal de transparência e manipulação de arquivos ou requisições web, por exemplo, apresentando uma versão já analisada da licitação e demais entidades em questão.

Para fins de validação, foi conduzido um estudo com dados de licitação de 2018 e 2019 para os municípios baianos. O SAL conseguiu atingir os objetivos secundários de organização e manipulação de dados, e a auditoria, principal objetivo da plataforma, que encontrou inconformidades para as 3 entidades analisadas: Licitação, Itens e Participantes. Foram cerca de 30 horas de execução, mais de 53 mil registros encontrados armazenados em 976MB. Apesar dos resultados promissores, os relatórios devem ser interpretados

com cautela pois representam possíveis indicadores de irregularidades no processo de licitação. A ferramenta utiliza indicadores e por isso a análise dos casos apontados como inconformidades deve ser complementada sob a ótica jurídica.

## 6.1 RESULTADOS ALCANÇADOS

Dentro do escopo desta pesquisa os objetivos principais e secundários foram alcançados. Para a criação da ferramenta foram catalogados fontes de dados, indicadores de anomalias e entidades passíveis de análise. A ferramenta foi desenvolvida e avaliada através da coleta de resultados e emissão de relatórios.

Ainda no contexto deste trabalho, foi realizado de registro de *Software* através do Instituto Federal da Bahia, cujo parecer favorável foi concedido no dia 06 de junho de 2022 sob o número de registro 23278 001 230 2022 55 - Parecer 031/2022. Em novembro de 2021 foi realizada também a submissão de um artigo ao jornal do CGU que consta como em revisão até o momento.

## 6.2 TRABALHOS FUTUROS

Os tempos de carga e execução da ferramenta não foram uma preocupação na elaboração deste trabalho. A aplicação de computação paralela ou mesmo paralelização de alguns algoritmos ou partes do código podem ser objeto de estudo e melhoria da ferramenta. A implementação de processamento de linguagem natural ao SAL pode contribuir para a melhora dos casos de falso positivo encontrados quando a descrição do item e o a descrição do preço referencial dependem que um contexto seja aplicado além da compatibilidade de nomes apenas. A introdução da inteligência artificial ao SAL também pode vir a ser estudado futuramente para que o algoritmo seja capaz de aprender novos indicadores de anomalia, realizar mais validações em diferentes regiões do país, ou mesmo outros tipos de compras publicas como dispensa de licitação ou aquisições internacionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. *Pesquisa de marketing*. [S.l.]: Atlas, 1999.
- AGUNE, R. M.; FILHO, A. S. G.; BOLLIGER, S. P. Governo aberto sp: disponibilização de bases de dados e informações em formato aberto. In: *CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA, III, Brasília*. [S.l.: s.n.], 2010.
- ARAÚJO, G. M. *Uso de banco de dados orientado a grafos na detecção de fraudes nas cotas para exercício da atividade parlamentar*. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Universidade de Brasília, 2018.
- BERNERS-LEE, T. *Putting government data online*. 2009.
- BRASIL. Lei nº 8.443, de 16 de julho de 1992. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 1992. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil/\\_03/leis/18443.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/_03/leis/18443.htm).
- BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 1993. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil/\\_03/leis/18666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/_03/leis/18666cons.htm).
- BRASIL. Lei complementar nº 101, de 4 de maio de 2000. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil/\\_03/leis/lcp/lcp101.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/_03/leis/lcp/lcp101.htm).
- BRASIL. Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2002. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil/\\_03/leis/2002/110520.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/_03/leis/2002/110520.htm).
- BRASIL. Ato da mesa nº 43, de 21/05/2009. *Diário da Câmara dos Deputados - Suplemento - 22/5/2009, Página 3 (Publicação Original)*, Brasília, DF, 2009. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/int/atomes/2009/atodamesa-43-21-maio-2009-588364-norma-cd-mesa.html>.
- BRASIL. Lei complementar nº 131, de 27 de maio de 2009. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2009. Disponível em: [http://www.leidatransparencia.cnm.org.br/img/download/Lei\\_Complementar\\_n\\_131\\_2009.pdf](http://www.leidatransparencia.cnm.org.br/img/download/Lei_Complementar_n_131_2009.pdf).
- BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2011. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil/\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm).

BRASIL. Lei nº 12.846, de 1 de agosto de 2013. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2013. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil/\\_03/\\_ato2011-2014/2013/lei/112846.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/_03/_ato2011-2014/2013/lei/112846.htm).

BRASIL. Decreto nº 15.839 de 16 de janeiro de 2015. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2015. Disponível em: [https://www.comprasnet.ba.gov.br/sites/default/files/dec/\\_est/\\_no/\\_15.839/\\_de/\\_16-01-15/\\_dispoe/\\_sobre/\\_a/\\_tabela/\\_de/\\_precos/\\_referenciais/\\_a/\\_ser/\\_utilizada/\\_nas/\\_licitacoes/\\_e/\\_co.pdf](https://www.comprasnet.ba.gov.br/sites/default/files/dec/_est/_no/_15.839/_de/_16-01-15/_dispoe/_sobre/_a/_tabela/_de/_precos/_referenciais/_a/_ser/_utilizada/_nas/_licitacoes/_e/_co.pdf).

BRASIL. Portal brasileiro de dados abertos. *dados.gov.br*, 2021. Disponível em: <https://dados.gov.br/pagina/sobre>.

CGU - Controladoria Geral da União. *Portal da Transparência O que é e como funciona*. 2004. Disponível em: <http://www.portaltransparencia.gov.br/sobre/o-que-e-e-como-funciona>.

CGU - Controladoria Geral da União. *Ferramenta Alice: Auditoria Preventiva em Licitações*. 2019. Disponível em: <https://basedeconhecimento.cgu.gov.br/handle/1/6670>.

CGU - Controladoria Geral da União. Programa de fiscalização em entes federativos. *gov.br*, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/auditoria-e-fiscalizacao/programa-de-fiscalizacao-em-entes-federativos>.

CHACÓN, J. I. A. Auditoria governamental e tipos de serviços de auditoria prestados pela equipe de auditoria governamental. *Revista Contabilidade e Controladoria*, v. 7, n. 2, 2015.

EAVES, D. *The three laws of open data*. [S.l.]: Available, 2009.

FERREIRA, A.; LEOPOLDI, M. A. A contribuição da universidade pública para a inovação e o desenvolvimento regional: a percepção de gestores e pesquisadores. *Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL*, Universidade Federal de Santa Catarina, v. 6, n. 1, p. 60-82, 2013.

Ferreira, João and Miranda, Miguel and Abelha, António and Machado, José. O processo etl em sistemas data warehouse. In: *INForum*. [S.l.: s.n.], 2010. p. 757-765.

FILHO, M. J. *Comentários à lei de licitações e contratos administrativos*. [S.l.]: Dialética, 2010.

GALDINO, I. M.; GALLINDO, E. de L.; MOREIRA, M. W. Utilização de bots para obtenção automática de dados públicos usando as técnicas de web crawling e web scraping. In: SBC. *Anais do VIII Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico*. [S.l.], 2020. p. 172-179.

GIL, A. *Métodos E Técnicas De Pesquisa Social*. ATLAS EDITORA, 2019. ISBN 9788597020571. Disponível em: <https://books.google.pt/books?id=rhB4wwEACAAJ>.

GOMES, E. D.; ARAÚJO, A. F. d.; BARBOZA, R. J. Auditoria: alguns aspectos a respeito de sua origem. *Revista Científica Eletrônica de Ciências Contábeis. Ano VII*, n. 13, 2009.

GRAY, J. et al. Manual dos dados abertos: Governo. *Tradução: Comunidade Transparência Hacker, Esfera. mobi e Everton Zanella Alvarenga. São Paulo: W3C Brasil*, 2011.

INTERNO, S. F. de C. *Programa de Fiscalização em Entes Federativos - V04 Ciclo - Alagoinhas*. 2017. Disponível em: <https://auditoria.cgu.gov.br/download/10638.pdf>. Acesso em: 07.09.2021.

INTERNO, S. F. de C. *Programa de Fiscalização em Entes Federativos - V04 Ciclo - Casa Nova*. 2017. Disponível em: <https://auditoria.cgu.gov.br/download/10644.pdf>. Acesso em: 07.09.2021.

INTERNO, S. F. de C. *Programa de Fiscalização em Entes Federativos - V04 Ciclo - Jequié*. 2017. Disponível em: <https://auditoria.cgu.gov.br/download/10641.pdf>. Acesso em: 07.09.2021.

Jornal do Brasil. Fgv: corrupção custa r\$ 30 bi ao ano para a economia do país. *Terra notícias*, 2009. Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/brasil/politica/fgv-corrupcao-custa-r-30-bi-ao-ano-para-a-economia-do-pais,d6aa6f7d7fc4b310VgnCLD200000bbceeb0aRCRD.html>.

KHALIL, S.; FAKIR, M. Rcrawler: An r package for parallel web crawling and scraping. *SoftwareX*, Elsevier, v. 6, p. 98–106, 2017.

LI, Q.; DAI, J. Aplicativos de auditoria: uma ferramenta eficaz para asseguarção de compras governamentais. *Revista do TCU*, n. 137, p. 60–69, 2016.

LOPES, M. A. *Aplicação de aprendizado de máquina na detecção de fraudes públicas*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2019.

MACEDO, D.; LEMOS, D. Dados abertos governamentais: iniciativas e desafios na abertura de dados no brasil e outras esferas internacionais. *AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento*, v. 10, p. 14, 04 2021.

MATSUBARA, E. T.; MARTINS, C. A.; MONARD, M. C. Pretext: Uma ferramenta para pré-processamento de textos utilizando a abordagem bag-of-words. *Technical Report*, v. 209, n. 4, p. 10–11, 2003.

MEIRELLES, H. L. Licitações e contratos administrativos. *Revista de Direito Administrativo*, v. 105, p. 14–34, 1971.

MICHAELIS. Editora Melhoramentos, 2021. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/indicador/>.

MICHAELIS. Editora Melhoramentos, 2021. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/anomalia>.

MICROSOFT. What is asp.net core? *Learning Center*, 2021. Disponível em: <https://dotnet.microsoft.com/learn/aspnet/what-is-aspnet-core>.

Ministério da Economia. Indicadores de compras. *gov.br*, 2021. Disponível em: <http://paineldecompras.economia.gov.br/>.

Ministério da Saúde. *Primeiro caso de Covid-19 no Brasil permanece sendo o de 26 de fevereiro*. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2020/julho/primeiro-caso-de-covid-19-no-brasil-permanece-sendo-o-de-26-de-fevereiro>.

NASCIMENTO, J. d. B.; CUNHA, P. S. Utilização de robôs em redes sociais para manipulação do debate político. Universidade Federal Fluminense, 2017.

NAZÁRIO, D. C.; SILVA, P. F. d.; ROVER, A. J. Avaliação da qualidade da informação disponibilizada no portal da transparência do governo federal. *Revista Democracia Digital e Governo Eletrônico*, n. 6, 2012.

OLIVEIRA, J. V. de; SILVA, L. A. da. Cookies de computador e história da internet: Desafios à lei brasileira de proteção de dados pessoais. *Revista de Estudos Jurídicos UNESP*, v. 22, n. 36, 2019.

OLIVEIRA, L. H. da S. O auditor do tribunal de contas. *Jus*, 2010. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/15039/o-auditor-do-tribunal-de-contas>.

OMARI, A.; SHOHAM, S.; YAHAV, E. Cross-supervised synthesis of web-crawlers. In: *Proceedings of the 38th International Conference on Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 2016. p. 368–379.

Open Knowledge Foundation. What is open? *Learning Center*, 2005. Disponível em: <https://okfn.org/opendata/>.

PIETRO, D. Maria sylvia zanella. *Direito administrativo*, v. 19, 1999.

POSSAMAI, A. J. Dados abertos no governo federal brasileiro: desafios de transparência e interoperabilidade. 2016.

QUEIROZ, J. C. G. Auditoria de fraudes: detecção e apuração de fraudes nos convênios federais. *Trabalho de Conclusão de Curso (pós-graduação em Controle Externo)-Instituto Serzedello Côrrea, TCU*, 2004.

RAMOS, J. M.; TAVARES, S. M. N. Financiamento da educação e o gasto por aluno: entre avanços e recuos. *Cadernos de Educação*, v. 20, n. 40, p. 61–82, 2021.

REENSKAUG, T. M. H. The original mvc reports. 1979.

RIBEIRO, C. G.; JÚNIOR, E. I. O mercado de compras governamentais brasileiro (2006-2017): mensuração e análise. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2019.

RIZO, V. H. M.; SANTO, F. do E. Migração de partes de uma aplicação desktop para o formato de api rest: estudo de caso. *Revista Interface Tecnológica*, v. 17, n. 1, p. 118–128, 2020.

ROCHA, R. et al. Integração semântica de dados tabulares em csv: proposta de arcabouço comparativo de ferramentas. Universidade Federal de Minas Gerais, 2021.

SEBRAE, S. B. d. A. a. P. E. Compras públicas: um bom negócio para sua empresa. *Brasília: Sebrae*, 2014.

SILVA, B. B. da et al. O perfil e determinantes das fraudes em licitação nos municípios do Brasil. *A contabilidade e as novas tecnologias*, 2020. Disponível em: <https://dvl.ccn.ufsc.br/10congresso/itensmenu/view/190>.

Transparência Internacional Brasil. Índice de percepção da corrupção. *Transparency International*, 2020. Disponível em: <https://transparenciainternacional.org.br/ipc/>.

VIEIRA, G. B.; NETO, J. B. C. Ferramenta para avaliação de processos licitatórios. *Revista Eletrônica eF@tec*, v. 7, n. 1, p. 6–6, 2017.



**Apêndice**

**A**

**APÊNDICE**

**A.1 ARTEFATOS AUXILIARES**

<b>Entidade</b>	<b>Entidade Principal</b>	<b>N. Registros</b>	<b>Tamanho</b>
UFs	Itens, Licitação	2	0.008 MB
Tipos de Sanções	CEIS	1	0.008 MB
Sancionados	CEIS	80	0.016 MB
Preços Referenciais	Entidades Federativas	347	0.117 MB
Pessoas	Fornecedores	78	0.031 MB
Órgãos Vinculados	Licitação	361	0.063 MB
Órgãos Sancionadores	CEIS	42	0.008 MB
Órgãos Máximos	Licitação	42	0.008 MB
Municípios IBGE	–	417	0.023 MB
Municípios	Licitação	71	0.016 MB
Legislações	CEIS	1	0.008 MB
Fontes de Sanções	CEIS	37	0.016 MB

**Tabela A.1** Números de registro e tamanho de dados das entidades auxiliares  
 Fonte: Elaborado pela autora

<b>Ministério</b>	<b>N. Licitações</b>
Ministério da Educação	1370
Ministério da Defesa	531
Ministério da Economia	202
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	156
Ministério da Saúde	153
Ministério do Desenvolvimento Regional	82
Ministério do Meio Ambiente	81
Ministério da Justiça e Segurança Pública	70
Ministério da Infraestrutura	47
Ministério de Minas e Energia	39
Sem informação	33
Ministério das Comunicações	25
Ministério do Turismo	21
Ministério das Relações Exteriores	1

**Tabela A.2** Quantidade de Licitações por Ministério

Fonte: Elaborado pela autora

Fonte de Sanção	N. sanções
Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária - INFRAERO	23
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO	7
Prefeitura Municipal de Varzelândia (MG)	5
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LOURENÇO DO OESTE - SC	4
MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA	4
Prefeitura Municipal de Cascavel (PR)	4
Governo do Estado de Pernambuco	4
Tribunal Regional Eleitoral de Goiás (TRE-GO)	3
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA	3
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURO SOCIAL	2

**Tabela A.3** Quantidade de sanções por fonte  
 Fonte: Elaborado pela autora

Ano	Mês	Valor (R\$)	Item
2019	Janeiro	35.983.677,17	Serviços de Revitalização CREMA (Recuperação, Restauração e Manutenção Rodoviária), na Rodovia BR- 324/BA, Trecho: Divisa PI/BA - Salvador, Subtrecho: Entr. BA-368(A) (Umburanas) Entr. BR-407(A) (Capim Grosso).
2019	Março	28.499.995,29	Contratação de empresa para execução de Serviços de Manutenção Rodoviária (Conservação/Recuperação na Rodovia BR-135/BA. Trecho: Div. PI/BA Entr. BR-030(B) (Div. BA/MG), Subtrecho: Div. PI/BA Entr. BR-020(B)/242(A) (Barreiras) e Entr. BR-135 (km 25,3) Formosa do Rio Preto; Segmento: km 0,0 (SNV 135BBA0530) km 177,1 (SNV 135BBA0575) e km 0,0 (SNV 135ABA1005) km 1,3 (SNV 135ABA1005) Pista Dupla, Extensão: 179,7 km.
2019	Outubro	26.292.840,00	Execução dos serviços de pavimentação em bloco intertravado de concreto de vias urbanas e rurais em municípios diversos localizados na área de atuação da 6ª Superintendência Regional da Codevasf, no estado da Bahia
2019	Julho	24.579.999,63	Contratação de empresa para execução de Serviços de Manutenção Rodoviária (Conservação/Recuperação na Rodovia BR-407/BA.
2019	Outubro	20.797.920,00	Execução dos serviços de pavimentação em paralelepípedo em granito de vias urbanas e rurais em municípios diversos localizados na área de atuação da 6ª Superintendência Regional da Codevasf, no estado da Bahia.
2019	Outubro	17.688.000,00	Execução de serviços de pavimentação em paralelepípedo em arenito de vias urbanas e rurais em municípios diversos localizados na área de atuação da 6ª Superintendência Regional da Codevasf, no estado da Bahia

**Tabela A.4** Lista dos maiores valores de licitações mês a mês ordenada por valor de licitação do maior para o menor

Fonte: Elaborado pela autora

Ano	Mês	Valor (R\$)	Item
2019	Outubro	16.797.527,34	Contratação de empresa para execução de Serviços de Manutenção Rodoviária (Conservação/Recuperação) na Rodovia BR-030/BA.
2019	Outubro	16.137.733,16	Contratação de empresa para execução de Serviços de Manutenção Rodoviária (Conservação/Recuperação na Rodovia BR-101/BA. Trecho: Div. SE/BA (Início da Ponte S/ Rio Real) Div. BA/ES;Subtrecho: Entr. BR-324 - Entr. BR-420(B)(p/ Laje); Segmento: KM 166,5 KM 288,5; Extensão: 122,0 km.
2019	Julho	14.899.999,86	Contratação de empresa para execução de Serviços de Manutenção Rodoviária (Conservação/Recuperação na Rodovia BR-235/BA.
2018	Novembro	14.038.665,39	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS CONTINUADOS DE VIGILÂNCIA E SEGURANÇA ARMADA, DESARMADA, A PÉ E MOTORIZADA, COM COMUNICAÇÃO ELETRÔNICA MÓVEL, A SER REALIZADA POR MEIO DE LICITAÇÃO PÚBLICA NA MODALIDADE DE PREGÃO ELETRÔNICO, PELO CRITÉRIO MENOR PREÇO GLOBAL ANUAL, PARA ATENDER AS NECESSIDADES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA, nos campi localizado nas cidades de Salvador, Vitoria da Conquista e Camaçari, além das fazendas localizadas nos municípios

**Tabela A.5** Continuação - Lista dos maiores valores de licitações mês a mês ordenada por valor de licitação do maior para o menor

Fonte: Elaborado pela autora

Anomalia	Descrição do Item	Quantidade	Valor da Licitação	Preço Unitário
Preço referencial encontrado para o item CONDICIONADO foi de: R\$ 2.884,0933 , R\$ 1.969,3333 , R\$ 5.674,2733 , R\$ 6.028,0900 , R\$ 6.179,1567 , R\$ 7.602,0867 , R\$ 8.474,3200	ar condicionado - manutencao sistema central	1	R\$ 114.000,00	R\$ 114.000,00
Preço referencial encontrado para o item GAS foi de: R\$ 117,8800 , R\$ 477,5300	instalacao / manutencao - rede distribuicao gas	1	R\$ 91.433,76	R\$91.433,76
Preço referencial encontrado para o item ADESIVO foi de: R\$ 13,9000 , R\$ 14,9300	selante adesivo	6	R\$ 70.713,78	R\$ 11.785,63
Preço referencial encontrado para o item PORTA foi de: R\$ 9,2600 , R\$ 5,2200 , R\$ 139,4800 , R\$ 428,3700	instalacao / manutencao - porta / cancela / portao	16	R\$ 159.791,52	R\$ 9.986,97
Preço referencial encontrado para o item CONDICIONADO foi de: R\$ 2.884,0933 , R\$ 1.969,3333 , R\$ 5.674,2733 , R\$ 6.028,0900 , R\$ 6.179,1567 , R\$ 7.602,0867 , R\$ 8.474,3200	aparelho ar condicionado	5	R\$ 46.645,00	R\$ 9.329,00

**Tabela A.6** Listagem do detalhamento de anomalias para itens de licitação em comparação com preços referenciais, ordenado de acordo com o preço unitário do maior para o menor

Fonte: Elaborado pela autora



**Apêndice**

**B**

**APÊNDICE**

**B.1 TROCA DE EMAILS COM OUVIDORIA DA BAHIA**

1/11/22, 6:01 PM

Gmail - Resposta da sua demanda junto a Ouvidoria Geral do Estado da Bahia



Iris Ribeiro &lt;irisribeiros1@gmail.com&gt;

**Resposta da sua demanda junto a Ouvidoria Geral do Estado da Bahia**

1 message

**Ouvidoria Geral do Estado da Bahia** <sgo\_oge@ouvidoria.ba.gov.br>  
To: irisribeiros1@gmail.com

Wed, Apr 28, 2021 at 1:43 PM

=====  
NAO RESPONDA ESTE E-MAIL. SUA RESPOSTA NAO SERA RECEBIDA.  
=====

Prezado (a) Sr. (a),

Em atencao ao seu registro no 2356405, informamos que foi finalizado, pois, o mesmo esta em anonimato/ sob sigilo/ com conteudo insuficiente para prosseguir. De acordo com a Lei Estadual n?: 12.618/2012, Art. 8o: "O pedido de acesso sera realizado por qualquer meio legitimo e devera conter a identificacao do requerente e a especificacao da informacao requerida." Portanto, solicitamos que realize um novo registro, contendo seu nome completo, numero do documento de CPF e um meio de contato. O objetivo geral da OGE e garantir ao cidadao a oportunidade de participar da administracao publica, contribuindo cada vez mais para uma gestao transparente, reafirmando um dos compromissos essenciais do Governo do Estado da Bahia. A Ouvidoria Geral do Estado atende gratuitamente as suas ligacoes atraves do 0800 284 0011, tambem pode ser acessada atraves do site: [www.ouvidoriageral.ba.gov.br](http://www.ouvidoriageral.ba.gov.br) e alem do aplicativo disponivel para Android "TAG- Ouvidoria e Gestao Publica" e redes sociais, facebook/ouv idoriageraldabahia. Com a sua manifestacao estamos construindo cada vez mais um relacionamento transparente, garantindo o fortalecimento da democracia, e acima de tudo, respeitando os seus direitos de cidadao. Cordialmente, Ouvidoria Geral do Estado da Bahia.

**Figura B.1** Primeiro email

Fonte: Arquivo Pessoal

1/11/22, 6:02 PM

Gmail - Andamento da sua demanda, fornecido por: Ouvidoria Geral do Estado da Bahia



Iris Ribeiro &lt;irisribeiros1@gmail.com&gt;

**Andamento da sua demanda, fornecido por: Ouvidoria Geral do Estado da Bahia**

1 message

**Ouvidoria Geral do Estado da Bahia** <sgo\_oge@ouvidoria.ba.gov.br>  
To: irisribeiros1@gmail.com

Fri, Apr 30, 2021 at 2:58 PM

=====  
NAO RESPONDA ESTE E-MAIL. SUA RESPOSTA NAO SERA RECEBIDA.  
=====

Prezada Sra. Iris,

Em atencao ao seu registro de no 2358272 protocolado na Ouvidoria Geral do Estado da Bahia- OGE, informamos que foi encaminhado a Ouvidoria Especializada do(a) SAEB - SECRETARIA DA ADMINISTRACAO onde serao adotadas as devidas analises e providencias quanto ao pleito solicitado. Esclarecemos que: Pedidos de acesso a informacao, de acordo com art. 9o ?1o da Lei Estadual 12.618/12, terao prazo de atendimento de 20 (vinte) dias, prorrogaveis por mais 10 (dez) dias, mediante justificativa. As manifestacoes de Ouvidoria, de acordo com art. 4o do Decreto Estadual 8.803/03 deverao ser respondidas no prazo de 8 (oito) dias, podendo este prazo ser prorrogado por ate 52 dias, de forma justificada, em adequacao ao art. 16 da Lei Federal no 13.460/17. O objetivo geral da OGE e garantir ao cidadao a oportunidade de participar da administracao publica, contribuindo cada vez mais para uma gestao transparente, reafirmando um dos compromissos essenciais do Governo do Estado da Bahia. A Ouvidoria Geral do Estado atende gratuitamente as suas ligacoes atraves do 0800 284 0011, tambem pode ser acessada atraves do site: [www.ouvidoriageral.ba.gov.br](http://www.ouvidoriageral.ba.gov.br) e redes, facebook/ouvidoriageraldabahia. Com a sua manifestacao estamos construindo cada vez mais um relacionamento transparente, garantindo o fortalecimento da democracia, e acima de tudo, respeitando os seus direitos de cidadao. Cordialmente, Ouvidoria Geral do Estado da Bahia.

**Figura B.2** Segundo email  
Fonte: Arquivo Pessoal

1/11/22, 6:02 PM

Gmail - Andamento da sua demanda junto a Ouvidoria do(a) SAEB



Iris Ribeiro &lt;irisribeiros1@gmail.com&gt;

---

**Andamento da sua demanda junto a Ouvidoria do(a) SAEB**

1 message

---

**Ouvidoria Geral do Estado da Bahia** <sgo\_oge@ouvidoria.ba.gov.br>  
To: irisribeiros1@gmail.com

Wed, May 19, 2021 at 8:39 AM

=====  
NAO RESPONDA ESTE E-MAIL. SUA RESPOSTA NAO SERA RECEBIDA.  
=====

Prezada Senhora,

A Ouvidoria da Secretaria da administração do Estado - Saeb comunica a prorrogação do prazo de resposta do seu pedido de informação de nº 2358272, por dez dias, de acordo com o disposto no artigo 11, § 2º, da Lei Federal 12.527, de 18 de novembro de 2011; assim como no artigo 9º, § 2º, da Lei Estadual 12.618, de 28 de dezembro de 2012.

Assegurar ao cidadão a oportunidade de participar da administração pública através da Ouvidoria e um dos compromissos do Governo da Bahia. Com suas sugestões, reclamações, denúncias e elogios, estaremos construindo um relacionamento transparente, garantindo o fortalecimento da democracia, e acima de tudo, respeitando os seus direitos de cidadão.

Cordialmente,

Ouvidoria Especializada Saeb.

**Figura B.3** Terceiro email  
Fonte: Arquivo Pessoal

1/11/22, 6:03 PM

Gmail - Resposta da sua demanda junto a Ouvidoria do(a) SAEB



Iris Ribeiro <irisribeiros1@gmail.com>

---

**Resposta da sua demanda junto a Ouvidoria do(a) SAEB**

1 message

---

**Ouvidoria Geral do Estado da Bahia** <sgo\_oge@ouvidoria.ba.gov.br>  
To: irisribeiros1@gmail.com

Mon, May 24, 2021 at 2:48 PM

=====  
NAO RESPONDA ESTE E-MAIL. SUA RESPOSTA NAO SERA RECEBIDA.  
=====

Referente ao Registro 2358272 , segue resposta da SRL - Superintendencia de Servicos Logisticos.

Prezada Senhora,

No que tange a Tabela de Precos Referenciais do Estado da Bahia, destacamos o quanto estabelecido no Decreto Estadual no 15.839/2015:

Art. 1o - A Tabela de Precos Referenciais do Estado da Bahia deve ser utilizada, obrigatoriamente, como parametro maximo de valor para as contratacoes realizadas pelos orgaos da Administracao Publica Estadual direta, autarquica e fundacional, fundos especiais e empresas estatais dependentes.

...

Art. 2o - Os precos indicados na Tabela de Precos Referenciais serao apurados com base nos precos de mercado pesquisados pela Secretaria da Administracao - SAEB ou por instituicao especializada e contratada especificamente para este fim.

Art. 3o - O Secretario da Administracao expedira Portaria, divulgando a Tabela de Precos Referenciais, que sera atualizada periodicamente, por categoria e grupo de material ou servico, e divulgada no portal de compras eletronicas do Estado.

**Figura B.4** Quarto email

Fonte: Arquivo Pessoal

Art. 3o - O Secretario da Administracao expedira Portaria, divulgando a Tabela de Precos Referenciais, que sera atualizada periodicamente, por categoria e grupo de material ou servico, e divulgada no portal de compras eletronicas do Estado.

Assim, a Secretaria da Administracao realiza a composicao de precos referenciais de itens comuns e de consumo relevante, os quais sao disponibilizados no site [comprasnet.ba.gov.br](http://comprasnet.ba.gov.br) e devem ser utilizados pelos orgaos e entidades da Administracao Publica Estadual como parametro maximo.

Vale destacar que, conforme estabelecido no normativo supracitado, os precos sao atualizados periodicamente, oportunidade em que nova tabela de precos e publicada, em substituicao a anterior.

Neste ponto, ressaltamos que o Parecer da douta Procuradoria Geral do Estado da Bahia No PA-NLC-JLD-MTF-698/2014 orienta que os orcamentos coletados junto a pessoas fisicas ou juridicas do ramo, devem ter prazo inferior a 06 (seis) meses.

Dessa forma, os valores referenciais desatualizados sao excluidos do site no momento em que a nova tabela e  
<https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=d8701bb288&view=pt&search=all&permthid=thread-f%3A1700666605472692704&simpl=msg-f%3A1700666605> 1/2

---

1/11/22, 6:03 PM

Gmail - Resposta da sua demanda junto a Ouvidoria do(a) SAEB

publicada.

Atenciosamente,  
Ouvidoria Especializada Saeb

**Figura B.5** Continuacao do quarto email

Fonte: Arquivo Pessoal