

ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIA DE DADOS APLICADA A POLÍTICAS PÚBLICAS

Análise e diagnóstico das despesas de Tecnologia da Informação dos órgãos do Poder Executivo Federal

Projeto final do curso de Especialização em Ciência de Dados aplicada a Políticas Públicas da Escola Nacional de Administração Pública.

Discente: Alexandre Martins Nogueira

Orientador: Gustavo Cordeiro Galvão Van Erven

Brasília – DF

2022

Resumo

No contexto do planejamento das auditorias da Coordenação-Geral de Auditoria de Tecnologia da Informação (CGATI) junto aos órgãos e entidades do Governo Federal do Brasil, um conjunto de dados bastante útil é a execução orçamentária e financeira das despesas de Tecnologia da Informação (TI). As análises perpetradas sobre esses dados permitem identificar objetos de maior materialidade, considerando o volume financeiro dessas despesas, bem como itens de grande relevância diante de novas ameaças e oportunidades, a exemplo das despesas voltadas para aperfeiçoamento da segurança da informação. Em uma outra dimensão, um planejamento baseado nesses dados permite que as unidades de auditoria reorganizem sua estrutura, desenvolvam novas competências técnicas para, redefinindo suas prioridades, possam atuar de maneira mais eficiente. A problemática tratada nesta pesquisa diz respeito à existência de lacunas informacionais, cuja causa principal reside na ausência de ferramentas intuitivas e amigáveis, a exemplo de painéis gerenciais, dentro e fora da Controladoria-Geral da União (CGU), que tragam não somente uma visão amigável dos dados, mas também a extração do dado em si. Com efeito, o objetivo geral deste trabalho é a elaboração de um modelo de análise e diagnóstico das despesas de TI dos órgãos do PEF, a partir de dados extraídos do Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI). Os resultados demonstraram o êxito do modelo ao utilizar como critério de seleção dos empenhos de TI sua classificação em nível de natureza da despesa detalhada, que contém em sua estrutura básica de codificação o elemento de despesa, ou seja, o objeto do gasto. Porém, conclui-se que se faz necessário cruzar os dados do SIAFI com outras bases oficiais, tais como o Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais (SIASG), no intuito de refinar a identificação do objeto do gasto de TI. Com relação ao diagnóstico, as análises exploratória e explanatória sobre os dados transformados (obtidos após a limpeza, formatação e adição de novas colunas) permitiram demonstrar principalmente que, em que pese o notório aumento dos gastos de TI no período considerado (2017 a 2021), cerca de 80% desse volume refere-se ao custeio da infraestrutura de TI, tendo sido realizados poucos investimentos (despesas de capital). Outro dado relevante diz respeito à proporção dos gastos de TI em relação ao total de gastos, que alcançou, por exemplo, o índice médio de 6% no 2021, patamar próximo ao identificado no setor privado (conforme estudo da Fundação Getúlio Vargas realizado em 2018). No decorrer do período considerado, verificou-se um significativo aumento nas despesas de TI dos órgãos do Poder Executivo Federal junto às empresas públicas de TI, principalmente, Serpro e Dataprev.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação, Investimentos, Governo Federal, Administração Pública, SIAFI.

Abstract

In the context of planning audits by the General Coordination of Auditing of Information Technology (CGATI) with the agencies and entities of the Federal Government of Brazil, a very useful set of data is the budgetary and financial execution of Information Technology (IT) expenses. The analyzes carried out on this data make it possible to identify objects of greater materiality, considering the financial volume of these expenses, as well as items of great relevance in the face of new threats and opportunities, such as expenses aimed at improving information security. In another dimension, planning based on these data allows auditing units to reorganize their structure, develop new technical skills so that, by redefining their priorities, they can act more efficiently. The problem addressed in this research concerns the existence of informational gaps, whose main cause lies in the absence of intuitive and friendly tools, such as management panels, inside and outside the CGU, which bring not only a friendly view of the data, but also the extraction of the data itself. In fact, the general objective of this work is the elaboration of a model of analysis and diagnosis of IT expenses of PEF bodies, from data extracted from the Integrated System of Financial Administration of the Federal Government (SIAFI). The results demonstrated the success of the model when using as a criterion for selecting IT commitments its classification at the level of the nature of the detailed expense, which contains in its basic coding structure the expense element, that is, the object of the expense. However, it is concluded that it is necessary to cross-reference the SIAFI data with other official databases, such as the Integrated System for the Administration of General Services (SIASG), in order to refine the identification of the object of IT expenditure. Regarding the diagnosis, the exploratory and explanatory analyzes of the transformed data (obtained after cleaning, formatting and adding new columns) allowed us to demonstrate mainly that, despite the notorious increase in IT spending in the period considered (2017 to 2021), about 80% of this volume refers to the cost of IT infrastructure, with few investments (capital expenditures) being made. Another relevant data concerns the proportion of IT expenditures in relation to total expenditures, which reached, for example, the average rate of 6% in 2021, a level close to that identified in the private sector (according to a study by Fundação Getúlio Vargas carried out in 2018). During the period considered, there was a significant increase in IT expenses of the Federal Executive Branch bodies with public IT companies, mainly Serpro and Dataprev.

Keywords: Information Technology, Investments, Federal Government, Public Administration, SIAFI.

Lista de abreviaturas e siglas

ANPD	Agência Nacional de Proteção de Dados
APF	Administração Pública Federal
CATMAT	Cadastro de Materiais (Bens) do SIASG
CATSER	Cadastro de Serviços do SIASG
CGATI	Coordenação-Geral de Auditoria de Tecnologia da Informação
CGU	Controladoria-Geral da União
DG	Diretoria de Auditoria de Governança
DWSIASG	Ferramenta de Data Warehouse do SIASG
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
PEF	Poder Executivo Federal
SCI	Sistema de Controle Interno
SFC	Secretaria Federal de Controle Interno
SIAFI	Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal
SIASG	Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais
TCU	Tribunal de Contas da União
TG	Ferramenta de Data Warehouse do SIAFI
UAIG	Unidade de Auditoria Interna Governamental

Lista de tabelas

Tabela 1 - Etapas da elaboração do modelo de análise e diagnóstico das despesas de TI.....	16
Tabela 2 - Colunas renomeadas no arquivo de dados brutos.....	22
Tabela 3 - Exemplo de mapeamento entre natureza de despesa e objeto de TI.....	23
Tabela 4 - Evolução das despesas de TI p/ exercício.....	29
Tabela 5 - Comparativo das despesas de TI (2017 versus 2021).....	29
Tabela 6 - Maiores volumes financeiros de despesas de TI por órgão.....	31
Tabela 7 - Maiores e menores valores do Índice de Proporção de Gastos de TI (Comparativo 2021 versus exercícios anteriores).....	36
Tabela 8 - Série histórica das despesas do Ministério da Cidadania.....	39
Tabela 9 - Série histórica das despesas da FIOCRUZ.....	39
Tabela 10 - Índice de Proporção das Despesas de TI de 2021 das Agências reguladoras.....	40
Tabela 11 - Índice de Proporção das Despesas de TI de 2021 das Universidades Federais.....	41
Tabela 12 - Índice de Proporção das Despesas de TI de 2021 dos órgãos da Adm. Direta.....	43
Tabela 13 - Resumo estatístico dos empenhos de TI p/ personalidade jurídica do favorecido.....	45
Tabela 14 - Evolução das despesas de TI com estatais de TI.....	48
Tabela 15 - Comparativo das despesas de TI com estatais de TI (Comparativo 2017 versus 2021).....	48
Tabela 16 - Despesas de TI com estatais segmentado por órgãos do Ministério da Economia.....	49
Tabela 17 - Despesas de TI com estatais segmentado por unidades gestoras executoras do Ministério da Economia.....	50
Tabela 18 - Despesas de TI com estatais de TI segmentado p/ órgãos.....	51
Tabela 19 - Despesas de TI segmentando pelas principais estatais.....	52
Tabela 20 - Comparativo das despesas de TI com estatais (Comparativo 2017 versus 2021).....	53
Tabela 21 - Órgãos com elevado Índice de Dependência do Serpro.....	54
Tabela 22 - Despesas de TI com estatais segmentado por modalidade de licitação.....	55
Tabela 23 - Despesas de TI com estatais segmentado por Tipo de objeto de TI.....	56
Tabela 24 - Despesas de TI relativo somente às naturezas de despesa genéricas.....	57
Tabela 25 - Despesas de TI relativas especificamente aos serviços de hospedagem de sistemas.....	58
Tabela 26 - Evolução das despesas de TI com o mercado privado.....	59
Tabela 27 - Comparativo das despesas de TI com o mercado privado (2017 versus 2021).....	60
Tabela 28 - Despesas de TI com estatais segmentado pelos órgãos com maior volume financeiro....	61
Tabela 29 - Despesas de TI com estatais segmentado pelas unidades gestoras executoras com maior volume financeiro.....	61
Tabela 30 - Despesas de TI com o mercado privado segmentado p/ órgãos.....	63
Tabela 31 - Despesas de TI com o mercado privado segmentado p/ modalidade de licitação.....	64
Tabela 32 - Despesas de TI com o mercado privado segmentado por Bens x Serviços.....	65
Tabela 33 - Despesas com serviços de TI segmentado por favorecido.....	66
Tabela 34 - Despesas com a aquisição de bens de TI segmentado por favorecido.....	67
Tabela 35 - Despesas de TI segmentadas por tipo de objeto de TI.....	68
Tabela 36 - Despesas de TI segmentada por tipo de objeto de TI relativo somente às naturezas de despesa genéricas.....	69
Tabela 37 - Despesas de TI segmentada por tipo de objeto de TI relativas especificamente aos serviços de hospedagem de sistemas.....	70
Tabela 38 - Evolução das despesas de TI na área da Segurança da Informação.....	72
Tabela 39 - Comparativo das despesas de TI na área da Segurança da Informação (2017 versus 2021).....	72
Tabela 40 - Despesas de TI na área de Segurança da Informação segmentado p/ órgão superior (as 10 maiores).....	72

Tabela 41 - Despesas de TI na área de Segurança da Informação segmentado p/ Bens e Serviços	74
Tabela 42 - Despesas com serviços de TI na área de Segurança segmentado p/ favorecido	74
Tabela 43 - Despesas com a compra de bens de TI na área de Segurança segmentado por favorecido	75
Tabela 44 - Despesas de TI na área de Segurança segmentado por Objeto de TI	75

Lista de gráficos

Gráfico 1 - Dispersão dos valores de empenhos de TI.....	28
Gráfico 2 – Evolução das despesas de TI p/ exercício.....	29
Gráfico 3 - Evolução das despesas de TI p/ mês de emissão.....	30
Gráfico 4 - Maiores volumes financeiros de despesas de TI p/ órgão superior.....	31
Gráfico 5 - Despesas de TI por categoria econômica.....	32
Gráfico 6 - Evolução das despesas de TI – Despesas de Capital.....	33
Gráfico 7 – Gráfico de dispersão e boxplot do conjunto de valores do Índice de Proporção dos Gastos de TI do exercício de 2021.....	34
Gráfico 8 - Série histórica das despesas do Fundo de Imprensa Nacional.....	37
Gráfico 9 - Série histórica das despesas do Inst. Nac. de Tecnologia da Informação.....	38
Gráfico 10 - Série histórica das despesas da Agência Nacional de Energia Elétrica.....	38
Gráfico 11 – Gráfico de dispersão e boxplot do conjunto de valores do Índice de Proporção dos Gastos de TI do exercício de 2021 das Agências Reguladoras.....	40
Gráfico 12 - Dispersão e Boxplot do conjunto de valores do Índice de Proporção dos Gastos de TI do exercício de 2021 / Universidades Federais.....	42
Gráfico 13 – Gráfico de dispersão e boxplot do conjunto de valores do Índice de Proporção dos Gastos de TI do exercício de 2021 / dos órgãos da Adm. Direta.....	43
Gráfico 14 - Comparativo entre os Índice Médio de Proporção de Gastos de TI de 2021.....	44
Gráfico 15- Volume financeiro e quantidade de empenhos (Estatal de TI x Mercado privado).....	45
Gráfico 16 - Dispersão dos valores de empenhos de TI (Estatais de TI).....	46
Gráfico 17 - Dispersão dos valores de empenhos de TI (Mercado Privado).....	46
Gráfico 18 – Evolução das despesas de TI com as estatais de TI.....	48
Gráfico 19 - Despesas de TI com estatais segmentado por órgão superior.....	49
Gráfico 20 - Distribuição geográfica das despesas de TI com as principais estatais.....	51
Gráfico 21 - Evolução das despesas de TI com o mercado privado.....	59
Gráfico 22 - Despesas de TI com o mercado privado segmentado p/ órgão superior.....	60
Gráfico 23 - Distribuição geográfica das despesas de TI com o mercado privado.....	63
Gráfico 24 - Despesas de TI com o mercado privado segmentado por Bens x Serviços.....	65
Gráfico 25 - Despesas de TI na área da Segurança da Informação segmentado p/ Bens e Serviços... 73	

Sumário

1 – Introdução	9
2 – Problema abordado.....	11
2.1 Causas e consequências do problema	11
2.2 Objetivo geral da pesquisa	12
2.3 Objetivos específicos	12
2.4 Resultados esperados	12
3 - Fundamentação Teórica.....	13
4 – Metodologia adotada.....	16
4.1 Perguntas direcionadoras das análises	17
5 – Resultados e Discussão	18
5.1 Coleta dos dados	18
5.2 Preparação dos dados.....	21
5.2.1 Limpeza dos dados.....	21
5.2.2 Renomeação de colunas.....	21
5.2.3 Adição de novas colunas de dados.....	22
5.2.3.1 Mapeamento dos objetos de TI.....	23
5.2.3.2 Classificação das naturezas de despesa consideradas genéricas.....	24
5.2.3.3 Adição de colunas relacionadas a temáticas relevantes.....	26
5.3 Análise exploratória e explanatória dos dados.....	27
5.3.1 Informações preliminares acerca das despesas de TI	27
5.3.1.1 Proporção das despesas de TI em relação ao total de despesas	34
5.3.2 Estatais de TI versus Mercado privado	44
5.3.2.1 Despesas de TI com as estatais de TI.....	47
5.3.2.2 Despesas relativas às empresas do Mercado Privado	58
5.3.3 Despesas de TI na área de Segurança da Informação	71
6 – Considerações finais.....	76
6.1 Resumo do diagnóstico das despesas de TI.....	77
7 – Trabalhos futuros	79
8 – Referências Bibliográficas	79
ANEXOS	81

1 – Introdução

Além de exercer as competências do órgão central do Sistema de Controle Interno do Poder Executivo Federal, cabe à Secretaria Federal de Controle Interno (SFC/CGU) a responsabilidade de **avaliar a execução dos orçamentos da União** (inc. XIII, Art. 26, Decreto Nº 9.681, de 3 de janeiro de 2019), bem como fiscalizar e avaliar a execução dos programas de governo, quanto ao nível de execução das metas e dos objetivos estabelecidos e à qualidade do gerenciamento (inc. XIV, Art. 26, Decreto Nº 9.681, de 3 de janeiro de 2019).

Compete à Diretoria de Auditoria de Governança da Secretaria Federal de Controle Interno (DG/SFC/CGU) realizar auditorias sobre mecanismos de liderança, estratégia e controle em políticas e processos transversais de desburocratização, gestão, logística, pessoal, patrimônio e **tecnologia da informação** (alínea “a”, inc. II, Art. 11 do Dec. Nº 9.681, de 3 de janeiro de 2019).

Dentro da DG/SFC/CGU, **competete à Coordenação-Geral de Auditoria de Tecnologia da Informação (CGATI)** planejar e executar trabalhos de auditoria sobre mecanismos de liderança, estratégia e controle em **políticas e processos transversais de tecnologia da informação** (inc. I, Art. 36, Portaria CGU nº 3.553, de 12 de novembro de 2019).

Assim, no contexto da temática de governança e gestão de tecnologia da informação no governo federal, cabe à CGATI elaborar o **planejamento operacional da atividade de auditoria interna governamental e controladoria** (inc. I, Art. 31, Portaria CGU nº 3.553, de 12 de novembro de 2019). Para tanto, a CGATI deve realizar serviços de avaliação com duas finalidades principais:

- a) Avaliar a execução dos programas de governo e dos orçamentos da União (alínea “b”, inc. II, Art. 31, Portaria CGU nº 3.553, de 12 de novembro de 2019).
- b) Comprovar a legalidade e avaliar os resultados, quanto à eficácia e à eficiência, da gestão orçamentária, financeira e patrimonial nos órgãos e entidades do Poder Executivo Federal, bem como da aplicação de recursos públicos por entidades de direito privado (alínea “c”, inc. II, Art. 31, Portaria CGU nº 3.553, de 12 de novembro de 2019).

Segundo o Art. 1º do anexo da Instrução Normativa SFC/CGU nº 03, de 9 de junho de 2017, a auditoria interna governamental é uma atividade independente e objetiva de avaliação e de consultoria, desenhada para adicionar valor e melhorar as operações de uma organização.

Já conforme o Art. 17 do anexo dessa instrução, os serviços de avaliação compreendem a análise objetiva de evidências pelo auditor interno governamental com vistas a fornecer opiniões ou conclusões em relação à execução dos programas de governo e dos orçamentos da União, bem como em relação à regularidade, à economicidade, à eficiência e à eficácia da gestão orçamentária, financeira e patrimonial nos órgãos e nas entidades da Administração Pública.

Assim, a CGATI é a Unidade de Auditoria Interna Governamental (UAIG), dentro do órgão central do Sistema de Controle Interno, responsável por **avaliar a eficácia, eficiência e efetividade da aplicação dos recursos do orçamento federal destinados à cobertura das despesas com tecnologia da informação**, no âmbito dos órgãos do Poder Executivo Federal (PEF).

A CGATI pode atuar de maneira transversal, tendo como foco principal as competências finalísticas da Secretaria de Governo Digital (órgão central do Sisp e Órgão Governante Superior – OGS das

ações de transformação digital do Poder Executivo Federal), **ou ainda pontual**, ocasião em que avalia individualmente a governança e gestão de TI de determinado órgão que está sob a jurisdição da CGU.

No tocante ao planejamento das ações de controle, segundo o Art. 83 do anexo da IN SFC/CGU nº 03/2017, **o responsável pela Unidade de Auditoria Interna Governamental (UAIG) deve estabelecer um plano baseado em riscos para determinar as prioridades da auditoria**, de forma consistente com objetivos e metas institucionais da Unidade Auditada.

Ainda de acordo com a IN SFC/CGU nº 03/2017, o planejamento da auditoria interna se divide em duas etapas:

- a) Definição do Plano de Auditoria Interna baseado em riscos (etapa de identificação dos trabalhos a serem realizados prioritariamente pela UAIG).
- b) Planejamento dos trabalhos (individuais) de auditoria.

Pelo Art. 84 do anexo dessa instrução, o Plano de Auditoria Interna contém os trabalhos de auditoria a serem realizados prioritariamente pela UAIG em um determinado período, devendo considerar as estratégias, os objetivos, as prioridades, as metas da Unidade Auditada e os riscos a que seus processos estão sujeitos.

Os Planos de Auditoria Interna, no contexto da CGATI e demais coordenações finalísticas da SFC, são denominados Planos Operacionais, e tem periodicidade anual. Cada Plano Operacional contém a relação de avaliações e consultorias a serem realizadas no período considerado.

A UAIG deverá elaborar seu Plano de Auditoria Interna (ou Plano Operacional), priorizando os processos ou unidades organizacionais de maior risco (Art. 86 da IN SFC/CGU nº 03/2017), devendo ser considerados especialmente, dentre outros aspectos, a oportunidade de realização do trabalho em face da existência de dados e informações confiáveis (alínea “d”, Art. 120, anexo da IN SFC/CGU nº 03/2017).

Um conjunto de dados bastante útil, tanto para a definição do Plano Operacional da CGATI quanto para o planejamento individual das auditorias, é a execução orçamentária e financeira dos gastos com tecnologia da informação (TI), sendo esse o objeto principal a ser analisado no contexto do projeto aqui proposto.

A análise de dados e informações extraídas a partir da execução orçamentária e financeira do orçamento da União destinada às despesas de tecnologia da informação (TI) é crucial para o planejamento anual da CGATI, em duas perspectivas:

- a) Uma externa, relativa à definição de seu Plano Operacional, em periodicidade anual.
- b) Uma interna, concernente à sua organização, seus recursos (pessoais, financeiros e tecnológicos) e seus métodos.

A partir do perfil de gastos de TI de determinado órgão ou grupo de órgãos é possível identificar os objetos de TI (do universo de auditoria) que detém maior materialidade ou relevância dentro do contexto (transversal ou individual) e do período considerado. Por exemplo, uma análise da evolução dos gastos de TI permite antecipar mudanças no padrão de comportamento dos órgãos, podendo indicar que novas abordagens de auditoria são necessárias.

Essas abordagens podem demandar ainda esforços de reorganização da equipe da CGATI e de outros recursos, tais como: redefinição das competências de suas divisões (organograma); captação ou redistribuição de recursos humanos; treinamento e capacitação das equipes; aquisição ou adoção de novas ferramentas para apoiar as ações de controle; ampliação de determinada linha de ação, em detrimento de outra; estabelecimento de parcerias; dentre outras.

2 – Problema abordado

Dado o contexto explicado no tópico introdutório, aponta-se como problema principal a ausência de dados e informações relativos às despesas de TI (ex.: indicadores de materialidade, criticidade e relevância), principalmente a respeito da execução financeira (despesas empenhadas), que sejam úteis no processo de priorização e direcionamento das atividades de auditoria, no sentido de tornar esse processo mais objetivo, transparente e repetível.

Tal lacuna informacional também impacta severamente o planejamento individual das auditorias, considerando que sem esses dados e informações não é possível identificar, por exemplo, os objetos de TI (ex.: editais e empenhos) para subsidiar a conferência de informações obtidas e a elaboração de planos amostrais (amostras para aplicação de testes de auditoria).

2.1 Causas e consequências do problema

Como principal causa do problema descrito anteriormente está a ausência de ferramentas que tenham a finalidade precípua não apenas de dar maior transparência ao cidadão sobre os gastos de TI, mas também de permitir que as equipes de auditores que compoem o Sistema de Controle Interno obtenham *insights* úteis sobre indicadores e cenários de risco, ou ainda, sobre indicadores-chave relacionados ao desempenho da governança e gestão de TI.

Sem uma ferramenta que permita a extração de grandes volumes de dados relativo às compras e empenhos, torna-se difícil e complexa a realização de estudos ou levantamentos abrangentes e detalhados que possam ser úteis ao planejamento da CGATI. Além disso, é preciso que a CGU desenvolva internamente e mantenha sua própria ferramenta, obtendo assim maior autonomia (maior flexibilidade e domínio da solução), evitando dependência tecnológica de outros órgãos.

Já como causas secundárias, pode-se citar as seguintes:

- 1) Limitações existentes nas ferramentas disponíveis.
- 2) Complexidade da estrutura e semântica dos dados disponíveis nas bases do Siafi e do Siasg.
- 3) Pouca documentação dos dados ou documentação desatualizada dessas bases.
- 4) Problemas cadastrais envolvendo a base do CATMAT e CATSER (erros na entrada de dados).
- 5) Dificuldade técnicas e alto custo financeiro de acesso integral aos dados disponíveis.
- 6) Processo de descontinuidade do DWSIASG.

Como consequência principal da falta de acesso a dados e informações relativos às despesas de TI dos órgãos do Poder Executivo Federal está a fragilidade com que o planejamento da CGATI é realizado, com falhas na priorização das ações, resultando na proposição e realização de auditorias sem uma adequada análise de custo de oportunidade, resultado na realização de algumas auditorias que acabam se mostrando inoportunas ou com baixa relação custo/benefício.

No planejamento (individual) das auditorias, tem-se como consequência a baixa efetividade das auditorias realizadas. Isto se deve pelo fato de que, sem informações detalhadas sobre as compras de TI e empenhos vinculados (perfil de gasto) do órgão auditado individualmente, não é possível conduzir auditorias que sejam efetivas, ou seja, que sejam eficazes, eficientes e que agreguem valor ao ponto de permitir obter benefícios financeiros e não-financeiros.

Como consequências secundárias, citam-se:

- 1) Dependência tecnológica de outros órgãos.

- 2) Risco potencial de baixa efetividade no atingimento dos objetivos da CGATI.
- 3) Falta de parâmetros que direcionam as iniciativas de reorganização da estrutura da CGATI.

2.2 Objetivo geral da pesquisa

O objetivo geral deste trabalho é elaborar **um modelo de análise e um diagnóstico das despesas de TI dos órgãos do PEF** com base nos dados de execução orçamentária e financeira do SIAFI.

Durante a realização dessa análise, a expectativa é de que sejam contornados, de maneira documentada, os obstáculos e dificuldades técnicas, estabelecendo, assim, uma referência para a repetição do trabalho em outras oportunidades (nos planejamentos anuais de auditoria) e sua reprodução por outras unidades de auditoria interna do SCI.

2.3 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste projeto são:

- 1) Identificar as plataformas disponíveis para acesso e extração dos dados de execução orçamentária e financeira dos órgãos do Poder Executivo Federal.
- 2) Verificar as alternativas (mapeando suas vantagens e desvantagens) para selecionar e filtrar os dados relativos às despesas de TI a partir dos dados identificados.
- 3) Prospectar os modelos de gráficos que ofereçam a melhor perspectiva possível acerca das despesas de TI. Esses modelos podem ser úteis posteriormente no desenvolvimento de um protótipo de painel de gastos de TI.
- 4) Obter informações pertinentes para o planejamento da auditoria, tais como identificar indicadores e/ou cenários de riscos, extrair *insights* úteis e outras informações relevantes para a auditoria, em termos de materialidade, criticidade e relevância.
- 5) Prospectar outros dados que podem ser correlacionados ao perfil de despesas de TI, a exemplo de dados de resultados de governança e gestão de TI.
- 6) Estabelecer um processo de extração, transformação, modelagem e visualização dos dados que possa ser repetido sistematicamente a cada ano.
- 7) Documentar os principais obstáculos encontrados no acesso, extração, seleção e filtragem das despesas de TI e apontar possíveis soluções de contorno.

2.4 Resultados esperados

Dentre os principais resultados esperados com a realização deste trabalho estão:

- 1) Melhor documentação e conhecimento a respeito da estrutura, semântica e organização dos dados acerca das despesas de TI e seus empenhos vinculados.
- 2) Planejamento da CGATI baseado em indicadores e cenários de risco e com uma maior consciência acerca do custo de oportunidade.
- 3) Consolidação de uma fonte de consulta das despesas de TI e maior autonomia da CGATI.
- 4) Priorização das ações de controle baseada em evidências obtidas a partir da análise de dados.
- 5) Planejamento das auditorias pontuais baseadas com uma visão mais clara do perfil de despesas de TI de cada órgão do Poder Executivo Federal.

- 6) Realização de auditorias mais convenientes e oportunas.
- 7) Iniciativas de reorganização da CGATI mais bem direcionadas e baseadas em decisões mais assertivas.
- 8) Estabelecimento de subsídios para elaboração posterior de um *ranking* baseado em indicador de risco.
- 9) Fomento ao desenvolvimento, por parte da CGU, de painéis gerenciais contendo indicadores-chave (ex.: despesas, riscos etc.) da governança e gestão de TI.
- 10) Maiores chances de efetividade no atingimento dos objetivos da CGATI, a partir da realização de auditorias com uma melhor relação custo/benefício.

3 - Fundamentação Teórica

A Instrução Normativa SFC/CGU nº 03, de 9 de junho de 2017, tem o propósito de aprovar o Referencial Técnico da Atividade de Auditoria Interna Governamental do Poder Executivo Federal. Essa IN estabelece os princípios, as diretrizes e os requisitos fundamentais para a prática profissional da atividade de auditoria interna governamental do Poder Executivo Federal.

Seus dispositivos devem ser devidamente observados pelos órgãos e unidades que integram o Sistema de Controle Interno do Poder Executivo Federal, instituído pelo art. 74 da Constituição Federal e disciplinado pela Lei nº 10.180, de 6 de fevereiro de 2001, e pelas unidades de auditoria interna singulares dos órgãos e entidades do Poder Executivo Federal.

O Art. 83 do anexo da IN SFC/CGU nº 01/2017 estabelece que os responsáveis pelas Unidades de Auditoria Interna Governamental, a exemplo da CGATI, devem estabelecer um plano baseado em riscos para determinar as prioridades da auditoria, de forma consistente com objetivos e metas institucionais das Unidades Auditadas. O planejamento deve considerar as estratégias, os objetivos, as prioridades, as metas da Unidade Auditada e os riscos a que seus processos estão sujeitos. O resultado é um plano de auditoria interna ou plano operacional baseado em riscos, instrumento que materializa o planejamento das unidades de Auditoria Interna Governamental.

No âmbito do Sistema de Controle Interno, a experiência tem mostrado que o processo de planejamento das unidades de Auditoria Interna Governamental se torna mais efetivo, em termos de potencial de agregação de valor e de alcance de benefícios, quando são aplicadas técnicas de Análise e Ciência de Dados. Essas técnicas envolvem desde o simples cruzamento de dados ou análise estatística, até aplicações mais avançadas englobando aprendizado de máquina (Machine Learning).

Segundo Soares (2020, p. 10):

A ciência de dados aplicada à auditoria interna permite analisar maior quantidade de informação em maior frequência, provendo auditorias mais abrangentes e em menor espaço de tempo. Com a utilização de maior quantidade de dados, o processo de previsão dos riscos se torna mais preciso e possibilita automatizar processos repetitivos, deixando-os mais ágeis e liberando os auditores de processos manuais que consomem muita força de trabalho.

Considerando então a eficiência obtida ao aplicar as técnicas de Análise e Ciência de Dados, tem-se que a adoção dessas técnicas nos processos de auditoria interna parece estar deixando de ser uma tendência, para cada vez mais se tornar um pré-requisito do processo de auditoria. Para o Institute of Internal Auditors, a análise de dados na auditoria interna irá se tornar cada vez mais frequente à medida que o tempo passa,

deixando de ser uma questão de *quando* implementá-la nas suas metodologias, mas simplesmente uma questão de *como* (IIA, 2017).

Dentre as técnicas de Análise e Ciência de Dados mais comumente utilizadas no processo de auditoria, podemos mencionar a Estatística Descritiva ou Análise Descritiva. Além de aplicar várias técnicas para descrever e sumarizar um conjunto de dados (Soares, 2020), também são utilizadas técnicas gráficas para acelerar e facilitar a compreensão dos dados.

De acordo com Bussab e Morettin (2010, p. 18):

Tradicionalmente, uma análise descritiva de dados limita-se a calcular algumas medidas de posição e variabilidade, como a média e variância, por exemplo. Contrária a essa tendência, uma corrente mais moderna, liderada por Tukey (1977), utiliza principalmente técnicas gráficas, em oposição a resumos numéricos. Isso não significa que sumários não devam ser obtidos, mas uma análise exploratória de dados não deve se limitar a calcular tais medidas.

Ainda segundo os autores, adotando em uma primeira fase uma abordagem de análise descritiva chamada de Análise Exploratória de Dados (ou AED), tenta-se se obter dos dados a maior quantidade possível de informação (redução, análise e interpretação dos dados), que indique modelos plausíveis a serem utilizados na fase posterior.

Em complemento, Reis e Reis (2002, p. 5) afirma o que segue:

Análise Descritiva é a fase inicial deste processo de estudo dos dados coletados. Utilizamos métodos de Estatística Descritiva para organizar, resumir e descrever os aspectos importantes de um conjunto de características observadas ou comparar tais características entre dois ou mais conjuntos. As ferramentas descritivas são os muitos tipos de gráficos e tabelas e também medidas de síntese como porcentagens, índices e médias.

E mais:

A descrição dos dados também tem como objetivo identificar anomalias, até mesmo resultante do registro incorreto de valores, e dados dispersos, aqueles que não seguem a tendência geral do restante do conjunto (REIS; REIS, 2002, p. 5).

Na estatística descritiva, as variáveis de um estudo dividem-se em quatro tipos: qualitativas (nominais e ordinais) e quantitativas (discretas e contínuas). Os dados gerados por esses tipos de variáveis são de naturezas diferentes e devem receber tratamentos diferentes (REIS; REIS, 2002).

Fica claro então que a Análise Descritiva ou Exploratória dos Dados envolve tanto o uso de medidas estatísticas de tendência central ou de resumo (ex.: média, mediana, coeficiente de variação, variância e desvio padrão), quanto a apresentação e condensação do conjunto de dados em formato de tabelas (ex.: distribuição de frequência e mapa de calor) e de gráficos de diversas tipologias (ex.: histogramas, gráfico de setores, ogivas, barras verticais ou horizontais e gráfico de linha, diagramas de dispersão e *boxplot*).

A fase posterior à análise exploratória denomina-se análise explanatória dos dados. Segundo Knafllic (2019, p. 17):

A análise exploratória é a que você faz para compreender os dados e descobrir o que pode ser digno de nota ou interessante a destacar para outras pessoas. [...] Quando estamos a ponto de comunicar nossa análise para nosso público, queremos estar no espaço explanatório.

A análise exploratória se propõe a investigar os dados a fim de se obter conclusões relevantes ao público-alvo (como procurar pérolas em ostras), enquanto a análise explanatória tem o propósito de comunicar os achados relevantes (as 2 pérolas mais relevantes, entre as 100 encontradas, por exemplo).

Uma preocupação relevante na análise explanatória, ou seja, na apresentação dos resultados da análise descritiva ou exploratória, é a escolha de um visual eficaz para apresentar os dados:

Enquanto as tabelas interagem com nosso sistema verbal, os gráficos interagem com nosso sistema visual, que é mais rápido no processamento de informações. Isso significa que um gráfico bem projetado normalmente comunicará a informação mais rápido que uma tabela bem projetada (KNAFLIC, 2019, p. 39).

Assim, pretende-se aplicar algumas técnicas para apresentar de maneira mais eficaz os resultados graficamente, tais como a escolha do gráfico mais adequado (o mais simples) e de suas cores (que mais atraem), uso de atributos de pré-atenção em textos e gráficos para chamar atenção e criar uma hierarquia visual. Outras técnicas serão utilizadas com o fim de permitir uma comunicação eficaz.

As análises serão perpetradas sobre conjuntos de dados estruturados, assim definido por Mackinney (2018, p. 19):

Dados tabulares ou do tipo planilha, em que cada coluna pode ser de um tipo diferente (string, numérico, data ou outro tipo). Incluem a maior parte dos dados comumente armazenados em bancos de dados relacionais ou em arquivos-texto delimitados com tabulação ou vírgula.

Para analisar as despesas de TI dos órgãos do Poder Executivo Federal, podem ser efetuadas extrações de conjuntos de dados estruturados que contenham os empenhos de TI emitidos pelos órgãos do Poder Executivo Federal. A partir desse base, depois de verificadas e analisadas as alternativas para filtrar somente as despesas de TI, ponderando vantagens e desvantagens de cada uma, proceder-se-á às análises exploratórias e explanatórias mencionadas. Historicamente, os empenhos de TI passaram a ser segregados no SIAFI a partir de 2010, senão vejamos o que diz um trecho do Acórdão N° 228/2015–TCU–Plenário que trata de levantamento acerca de aspectos da governança e gestão de TI dos órgãos da APF:

[...] As despesas de TI passaram a ser objeto específico de previsão orçamentária, constando, de forma destacada, da Lei Orçamentária Anual (LOA) e do Programa de Dispêndios Globais (PDG), a partir de 2010, após atuação do TCU junto ao Ministério do Planejamento, decorrente de constatação de fiscalização realizada em 2007 (Acórdão 371/2008-TCU-Plenário), que concluiu sobre a inviabilidade de se identificar precisamente os gastos de TI.

Assim, mostra-se viável para o atingimento do objetivo deste trabalho segmentar as despesas de TI conforme o método indicado no Manual Técnico do Orçamento (MTO, 2022, p. 101):

Em razão do disposto no artigo 14 do PLDO 2022, parágrafo único, para fins de atendimento ao disposto no inciso XIV do Anexo I da referida lei é necessário detalhar, em nível de subelemento de despesa, os gastos previstos com tecnologia da informação e comunicação, inclusive, hardware, software e serviços. A relação das naturezas de despesas pertinentes a esse caso encontra-se na tabela 9.2.5.

Em adição, estudos similares realizados sobre o orçamento federal de TI (Filho e Gomes, 2004) ou no orçamento de TI de órgãos de outras esferas (Chagas, 2015) apresentam levantamentos e indicadores que podem nortear as etapas de análise exploratória, modelagem de dados e análise explanatória deste projeto, mediante o fornecimento de subsídios para a identificação de cenários de risco e busca por *insights* úteis para as auditorias.

Segundo a Lei N° 4.320, de 17 de março de 1964, a despesa pública passa por três estágios bem definidos, sendo eles o empenho, liquidação e o pagamento. É importante ressaltar que esse trabalho de

pesquisa tem como base analisar a despesa pública de TI que se encontra no estágio do *empenho*, assim definido em Lei:

Art. 58. O empenho de despesa é o ato emanado de autoridade competente que cria para o Estado obrigação de pagamento pendente ou não de implemento de condição.

4 – Metodologia adotada

Tendo um objetivo claro para o trabalho de pesquisa, que é o de elaborar um modelo de análise e diagnóstico das despesas de TI dos órgãos do PEF com base nos dados de execução orçamentária e financeira do SIAFI, define-se o processo de trabalho, bem como a metodologia que será adotada para cumprir com cada etapa do processo. Nesse momento, também são escolhidas as plataformas tecnológicas a serem utilizadas.

Assim, o processo de trabalho desta pesquisa foi realizado conforme as seguintes etapas:

Tabela 1 - Etapas da elaboração do modelo de análise e diagnóstico das despesas de TI

Etapa	Descrição
1 - Coleta dos dados	<p><i>Extrair</i> os dados de execução orçamentária e financeira a partir da ferramenta de data warehouse do SIAFI (Tesouro Gerencial), <i>segmentando</i> os empenhos de TI.</p> <p>O produto desta etapa são os dados brutos extraídos (um arquivo em formato “.csv” para cada exercício fiscal).</p> <p>Plataformas tecnológicas utilizadas: TG (Data Warehouse mantida pelo Serpro), Excel.</p>
2 – Preparação dos dados	<p>Realizar a formatação adequada das colunas ou atributos dos empenhos extraídos, criando complementarmente <i>colunas calculadas</i> contendo dados refinados, relevantes e úteis para a etapa posterior de análise descritiva ou exploratória dos dados. Serão utilizadas meras formatações de colunas, bem como processamentos mais complexos utilizando modelos de aprendizagem de máquina supervisionado.</p> <p>São atividades envolvidas nessa etapa: limpeza, formatação, transformação, agregação de mais dados, dentre outras.</p> <p>O produto desta etapa é o modelo de dados transformados e sua estrutura básica definitiva.</p> <p>Plataformas tecnológicas utilizadas: Excel, Jupyter Notebook (distribuição Anaconda Python 3).</p>
3 - Análise exploratória dos dados	<p><i>Elaborar resumos e gráficos</i> sobre os dados modelados, utilizando técnicas de <i>estatística descritiva</i>, objetivando obter formas de visualização mais adequadas dos dados acerca das despesas de TI.</p>

	<p>Obter informações pertinentes para o planejamento da auditoria, a partir de uma análise exploratória. Plataformas tecnológicas utilizadas: Excel, Jupyter Notebook (distribuição Anaconda Python 3).</p>
<p>4 – Análise explanatória dos dados</p>	<p><i>Extrair insights úteis a partir dos dados.</i> Identificar cenários de risco envolvendo os órgãos e principais objetos de TI (universo de auditoria); obter <i>insights</i> úteis e comunicar os resultados (análise explanatória) utilizando formas de visualização mais adequadas. Plataformas tecnológicas utilizadas: Excel, Jupyter Notebook (distribuição Anaconda Python 3).</p>

4.1 Perguntas direcionadoras das análises

Tendo o escopo o período de 2017 a 2021, as seguintes perguntas de pesquisa nortearam as etapas de preparação e análise exploratória dos dados:

Grupo 1 – Empenhos de TI emitidos no período considerado

- P1 – O que as despesas de TI apresentam de relevante em seu resumo estatístico?
- P2 – Qual o comportamento dos gastos de TI no período de 2017 a 2021?
- P3 – Qual o comportamento dos gastos de TI durante os meses de cada exercício fiscal?
- P4 – Quais os órgãos que mais emitiram empenhos de TI no período?
- P5 – Qual o percentual de empenhos emitidos referentes às despesas correntes e de capital?
- P6 – Quando representam as despesas de TI (empenhos emitidos), em termos percentuais, em relação ao total de despesas de cada órgão?
- P7 – Quais órgãos apresentam as maiores e as menores proporções das despesas de TI em relação ao total de despesas?
- P7 – Qual o volume financeiro empenhado tendo como favorecido apenas as estatais de TI? E com relação ao mercado privado?

Grupo 2 – Empenhos de TI emitidos em favor das estatais de TI

- P8 – Com relação ao empenhado junto às estatais de TI, qual o comportamento dos gastos de TI no período de 2017 a 2021?
- P9 – Com relação ao empenhado junto às estatais de TI, quais órgãos mais emitiram empenhos de TI no período considerado?
- P10 – Com relação ao empenhado junto às estatais de TI, em termos de distribuição geográfica do empenhos, quais unidades da federação concentram a emissão de empenhos de TI?
- P11 – Quais estatais de TI prestam serviços para os órgãos e entidades públicos federais e qual a participação de mercado de cada uma delas (market sharing) no período considerado?
- P12 – Há alguma relação de dependência dos órgãos e entidades públicos federais em relação aos serviços prestados pelas estatais de TI?

- P13 – Quais as modalidades de licitação mais utilizadas na contratação das estatais de TI pelos órgãos e entidades públicos federais? Predominam a dispensa de licitação e a inexigibilidade na contratação?
- P14 – Quais os bens adquiridos ou serviços contratados pelos órgãos e entidades públicos federais junto às estatais de TI no período considerado?

Grupo 3 – Empenhos de TI emitidos em favor de empresas do setor privado

- P15 – Com relação ao empenhado junto ao mercado privado, qual o comportamento dos gastos de TI no período de 2017 a 2021?
- P16 – Com relação ao empenhado junto ao mercado privado, quais órgãos mais emitiram empenhos de TI no período considerado?
- P17 – Com relação ao empenhado junto ao mercado privado, em termos de distribuição geográfica do empenhos, quais unidades da federação concentram a emissão de empenhos de TI?
- P18 – Com relação ao empenhado junto ao mercado privado, quais as modalidades de licitação mais utilizadas pelos órgãos e entidades públicos federais?
- P19 – Com relação ao empenhado junto ao mercado privado, em termos quantitativos e financeiros, quanto se refere à aquisição de bens e à contratação de serviços de TI? Quais empresas dominam cada segmento?
- P20 – Quais os bens adquiridos ou serviços contratados pelos órgãos e entidades públicos federais junto às empresas do setor privado no período considerado?

Grupo 4 – Empenhos de TI relativos à área de Segurança da Informação

- P21 – Qual o comportamento dos gastos de TI na área de Segurança da Informação no período considerado?
- P22 – No tocante aos empenhos emitidos na área de Segurança da Informação, em termos quantitativos e financeiros, quanto se refere à aquisição de bens e à contratação de serviços de TI? Quais empresas dominam cada segmento?
- P23 – Quanto aos empenhos emitidos na área de Segurança da Informação, quais os bens adquiridos ou serviços contratados pelos órgãos e entidades públicos federais no período considerado?

5 – Resultados e Discussão

5.1 Coleta dos dados

Em sua concepção, o **SIAFI** é o Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal, que consiste no principal instrumento utilizado para registro, acompanhamento e controle da execução orçamentária, financeira e patrimonial do Governo Federal. Tendo como órgão gestor a STN e o SERPRO como hospedeiro, o SIAFI é considerado como a fonte mais confiável de obtenção de dados sobre os empenhos¹, em seus diversos estágios principais (emissão, liquidação e pagamento).

Assim, o modelo de análise e diagnósticos das despesas de TI dos órgãos do PEF baseou-se na extração, modelagem e análise exploratória dos **empenhos** registrados no Sistema SIAFI. O SERPRO

¹ <https://www.gov.br/tesouronacional/pt-br/siafi/conheca>

disponibiliza na internet uma ferramenta de data warehouse na plataforma Microstrategy (o Tesouro Gerencial ou TG²) para extrair quaisquer registros do SIAFI por intermédio de consultas previamente construídas.

Segundo o Manual Técnico do Orçamento de 2021 (MTO 2021³), a classificação das despesas do governo federal é feita por categoria econômica e elementos, sendo identificados por códigos decimais. O conjunto de informações que formam um código de oito algarismos é conhecido como **classificação por natureza da despesa**, possuindo basicamente a seguinte estrutura:

- 1º dígito (N) – Categoria econômica.
- 2º dígito (N) – Grupo de Natureza de Despesa.
- 3º e 4º dígitos (NN) – Modalidade de aplicação.
- 5º e 6º dígitos (NN) – Elemento de Despesa.
- 7º e 8º dígitos (NN) – Desdobramento Facultativo do Elemento de Despesa (ou subelemento).

Em razão do disposto na LDO vigente, é necessário detalhar em nível de subelemento de despesa os gastos previstos com TI, inclusive, hardware, software e serviços. Dessa forma, os empenhos de TI são distinguidos **a partir dos quatro dígitos de elemento de despesa e do subelemento, ou seja, existem códigos de natureza da despesa detalhada específicas para enquadrar as despesas de TI no SIAFI.**

Uma discussão importante recai sobre qual estágio da despesa deve ser considerada na coleta dos dados, se no estágio da emissão, da liquidação ou do pagamento. Atualmente, o planejamento de auditoria exige que os auditores de TI antecipem a ação de controle atuando diretamente ainda nas etapas iniciais dos processos de contratação de bens e serviços de TI, **sendo importante identificar as despesas de TI ainda no estágio inicial de emissão.**

No estágio da emissão do empenho, o órgão da PEF na prática reserva o dinheiro que será pago quando o bem for entregue ou o serviço concluído, procedimento que permite organizar os gastos pelas diferentes áreas do governo, não sendo oportuno que os auditores atuem somente no estágio da liquidação ou do pagamento, ocasião em que não será possível, por exemplo, recomendar eventuais ajustes nos valores a serem desembolsados.

Extração dos empenhos a partir dos códigos de naturezas de despesa

Os códigos de natureza de despesa detalhada das despesas de TI constam de listas exaustivas do Manual Técnico do Orçamento de cada ano, podendo ocorrer inclusões ou exclusões de novos códigos, de um ano para outro. A partir das listas dos manuais MTO de 2017 a 2021, foi possível elaborar facilmente uma relação contendo os 134 códigos relativos às despesas de TI (“planilha mto”).

Contudo, havia a hipótese de que as listas disponibilizadas pelo MTO estivessem incompletas e ainda de que o SIAFI, em um dado exercício financeiro, permitisse registrar qualquer código que estivesse cadastrado no sistema (na tabela de apoio), mesmo que esse código não fosse mencionado no MTO do exercício considerado.

Para testar essas duas hipóteses, foram seguidos os seguintes passos:

² <https://tesourogerencial.tesouro.gov.br/tg/servlet/mstrWeb?pg=login&v=1659476962237>

³ <https://www1.siop.planejamento.gov.br/mto/doku.php/mto2021>

- 1) Em 29/06/2022, por meio de consulta construída na ferramenta TG foi feita a coleta dos códigos de natureza de despesa detalhada, consolidando o somatório de empenhos registrados em cada código, ano a ano.
- 2) Foi elaborada uma “planilha geral” contendo 3.665 códigos distintos de natureza de despesa detalhada, tendo sido emitidos no período de 2008 até 2022 o total de mais de 32 trilhões de reais (TI e não TI).
- 3) A análise dessa planilha possibilitou identificar códigos de natureza da despesa detalhada que foram criados em um dado exercício, entraram logo em seguida em desuso e posteriormente foram re-utilizados em exercícios posteriores, sem sequer constar na relação de códigos de TI do MTO dos exercícios em que foram utilizados.

Como exemplo da problemática descrita no item “3”, cita-se a natureza de despesa detalhada SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO - PJ (33909240, 33919240 e 44909240 – ver Anexo II): embora não conste na “planilha mto”, de 2017 a 2022, foram emitidos no SIAFI um total superior a 260 milhões de reais em empenhos.

Uma vez confirmada a hipótese ventilada de que o SIAFI permite utilizar códigos de natureza de despesa de talhada de TI que não constam dos manuais do MTO, ignorou-se a “planilha mto” e procedeu-se à identificação dos códigos de TI a partir da “planilha geral” extraída do TG. Assim, os 3.665 códigos constante da “planilha geral” foram classificados manualmente como sendo de TI ou não, tomando como base a descrição da natureza de despesa detalhada.

Esse trabalho exaustivo de classificação manual permitiu obter a lista de 111 códigos de natureza de despesa detalhada de TI (Anexo I) utilizada na consulta construída no TG (Anexo III), a partir do qual foram extraídos os empenhos de TI emitidos nos exercícios de 2017 a 2021. Basicamente, a consulta construída utilizou os seguintes filtros:

- Item de informação = 29:DESPESAS EMPENHADAS (CONTROLE EMPENHO).
- Órgão UGE – Poder = 0:PODER EXECUTIVO.
- Órgão UGE – Orçam. Fiscal S/N = PERTENCE.
- Naturezas Despesa Detalhada (Código) = códigos contidos na lista de naturezas de TI, separadas por vírgula.
- Mês lançamento: DEZ/2017, DEZ/2018, DEZ/2019, DEZ/2020, DEZ/2021.

Para fins de verificação da proporção das despesas de TI em relação ao volume total empenhado para despesas administrativas, a partir de uma consulta construída específica (Anexo VI), os empenhos vinculados às despesas administrativas de caráter geral (“não TI”) também foram extraídas a partir do TG. Para tanto, a partir de critérios dispostos no MTO 2021, os empenhos foram selecionados adotando-se os seguintes filtros:

- Item de informação = 29:DESPESAS EMPENHADAS (CONTROLE EMPENHO).
- Órgão UGE – Poder = 0:PODER EXECUTIVO.
- Órgão UGE – Orçam. Fiscal S/N = PERTENCE.
- Naturezas Despesa Detalhada (Código) = códigos NÃO contidos na lista de naturezas de TI, separadas por vírgula.
- Mês lançamento: DEZ/2017, DEZ/2018, DEZ/2019, DEZ/2020, DEZ/2021.
- Grupo Despesa = 4:INVESTIMENTOS, 3/OUTRAS DESPESAS CORRENTES.

- Modalidade Aplicação = 90:APLICACOES DIRETAS, 91/APLICACOES DIRETAS – OPERACOES INTERNAS.

5.2 Preparação dos dados

Coletados os dados brutos de empenhos de TI emitidos no período de 2017 a 2021 (arquivos .csv), prosseguiu-se para a etapa seguinte de preparação dos dados e modelagem dos dados. O pré-processamento de dados é um conjunto de atividades que envolve converter “dados brutos” em dados organizados ou “dados transformados”, viabilizando a etapa posterior de análise descritiva ou exploratória.

O **arquivo do Modelo de Dados** (a estrutura básica consta no Anexo IV) foi gerado a partir da execução de um **script em python** que, em linhas gerais, uniu os arquivos “.csv” em um único arquivo e realizou as seguintes operações:

- 1) Limpeza dos dados.
- 2) Formatação e renomeação de colunas (ou atributos) dos dados originais.
- 3) Criação de novas colunas de dados.

5.2.1 Limpeza dos dados

A partir de uma *análise descritiva de caráter preliminar* (em cada um dos 38 atributos), de um total de 328.906 registros, foram identificados empenhos que podem ter sido resultantes do registro incorreto de valores no sistema SIAFI:

- 2 (dois) empenhos com valor negativo (- 566,80), ambos emitidos pelo Ministério das Relações Exteriores (240240000012018NE000716 e 240240000012018NE000656) em nome de um mesmo favorecido, destinado à locação de equipamentos de TI (natureza de despesa detalhada).
- 38.216 empenhos com valor ZERO (0,00).

Considerando a possibilidade de que sejam “anomalias” (fato que merece ser oportunamente investigado) que podem resultar em distorções nas medidas resumo e nas etapas de análise exploratória e explanatória dos empenhos, optou-se por excluir esses registros.

Na coluna ou atributo “ModalidadeLicitacao”, foram identificados 7 (sete) registros contendo código inválido (-7). Considerando que esses registros totalizam um montante significativo (mais de R\$ 37 milhões de reais), e considerando que tem o mesmo favorecido (“EMPRESA DE TECNOLOGIA E INFORMACOES DA PREVIDENCIA - DA”), optou-se pela sua manutenção (provavelmente, tais registros dizem respeito a dispensas de licitação).

Após a etapa de limpeza dos dados, obteve-se o **total de 290.688 registros de empenhos**.

5.2.2 Renomeação de colunas

Algumas colunas dos arquivos “.csv” extraídos direto do TG aparecem sem nome (‘Unnamed’), fazendo-se necessário renomeá-las conforme a finalidade de cada coluna. Além disso, algumas colunas também foram renomeadas de maneira a torná-las mais inteligíveis:

Tabela 2 - Colunas renomeadas no arquivo de dados brutos

Nome original	Novo nome
NE Ccor	Documento
NE CCor - Dia Emissão	DiaEmissao
NE CCor - Ano Emissão	AnoEmissao
NE CCor - Mês Emissão	MesEmissao
NE CCor - Tipo NE	TipoNE
Unnamed: 5	TipoNEDesc
Órgão UGE - Órgão Superior	OrgaoSuperior
Unnamed: 7	OrgaoSuperiorDesc
Órgão UGE	Orgao
Unnamed: 9	OrgaoDesc
UGE - UF	UF
Unnamed: 11	UFDesc
UG Executora	UGExec
Unnamed: 13	UGExecDesc
NE CCor - Favorecido	Favorecido
Unnamed: 15	FavorecidoNome
NE CCor - Tipo Favorecido	TipoFavorecido
Unnamed: 17	TipoFavorecidoDesc
Natureza Despesa Detalhada	NaturezaDetalhada
Unnamed: 19	NaturezaDetalhadaDesc
NE CCor - Modalidade Licitação	ModalidadeLicitacao
Unnamed: 21	ModalidadeLicitacaoDesc
NE CCor - Descrição	Descricao
NE CCor - Informação Complementar	Complemento
NE CCor - Amparo Legal	Amparo1
Unnamed: 25	Amparo2
Unnamed: 26	Amparo3
NE CCor - Indicada RP (S/N)	IndicadaRP
Saldo - Moeda Origem (Item Informação)	Saldo

5.2.3 Adição de novas colunas de dados

Nos próximos itens discorreremos melhor a respeito das operações do item (4), dado que a criação de novas colunas ou atributos aos dados coletados visa incorporar mais dados ao modelo original, que por sua vez possibilitará a realização de análises mais refinadas, úteis para as equipes de auditoria e relevantes acerca dos gastos de TI.

5.2.3.1 Mapeamento dos objetos de TI

Segundo o Manual de Orientações Técnicas da CGU⁴, o universo de auditoria consiste no conjunto de objetos sobre os quais a UAIG pode realizar suas atividades, como: unidades de negócios, linhas de produtos ou serviços, processos, programas, sistemas, controles, operações, contas, divisões, funções, procedimentos, políticas.

O Universo de Auditoria de TI adotado pela CGATI (Anexo V) foi fruto de um amplo processo de estudo, mapeamento e levantamento de informações junto aos principais atores envolvidos (ex.: Secretaria de Governo Digital do atual Ministério da Economia), que resultou em uma estrutura hierárquica que organiza mais de 80 abordagens de auditoria (uma lista não exaustiva processos de gestão e governança de TI, além de bens e serviços de TI passíveis de aquisição), dentro de 25 subáreas temáticas (ou “objetos do universo”), agrupadas em 5 áreas estratégicas de atuação.

Sendo um instrumento imprescindível ao planejamento operacional, é crucial associar cada empenho às abordagens e os objetos de auditoria que por definição estão diretamente vinculados aos gastos com TI:

- Aquisição de Bens de TI;
- Contratação de Serviços de TI.

Essa associação dos empenhos às abordagens de auditoria previstas no Universo de Auditoria de TI permite selecionar, por exemplo, todos os empenhos relacionados a um objeto de TI priorizado para ação de controle em um determinado exercício, quantificando o seu grau de materialidade (volume de recursos financeiros).

A associação facilita ainda a seleção dos empenhos registrados em naturezas de despesa que possuem mais de um código cadastrado no SIAFI. Cita-se o exemplo dos empenhos relativos à aquisição de software, que detém 12 códigos possíveis e que se encontra associada a somente uma abordagem de auditoria (doravante denominado ‘Objeto de TI’), ‘Software (compra ou locação)’, a saber:

Tabela 3 - Exemplo de mapeamento entre natureza de despesa e objeto de TI

Descrição da Natureza da Despesa		Objeto de TI
Código	Detalhada	
44903793	AQUISICAO DE SOFTWARE	Software (compra ou locação)
44903993	AQUISICAO DE SOFTWARE	Software (compra ou locação)
44913993	AQUISICAO DE SOFTWARE	Software (compra ou locação)
44903047	AQUISICAO DE SOFTWARE - CONTRATO DE ADESAO	Software (compra ou locação)
33903047	AQUISICAO DE SOFTWARE - PRODUTO.	Software (compra ou locação)
44904005	AQUISICAO DE SOFTWARE PRONTO	Software (compra ou locação)
44905255	AQUISICAO DE SOFTWARE PRONTO	Software (compra ou locação)
44904006	AQUISICAO DE SOFTWARE SOB ENCOMENDA OU CUSTOMIZADOS	Software (compra ou locação)
33903994	AQUISICAO DE SOFTWARES	Software (compra ou locação)
33913994	AQUISICAO DE SOFTWARES	Software (compra ou locação)
44903646	AQUISICAO DE SOFTWARES	Software (compra ou locação)

⁴ Aprovado pela Instrução Normativa nº 3, de 09 de junho de 2017. Referencial Técnico da Atividade de Auditoria Interna Governamental do Poder Executivo Federal. Brasília, 2017.

O quadro abaixo traz um resumo descritivo das colunas criadas e do método utilizado na classificação:

Nome das colunas	ObjetoDeTI FormaContratacao (BENS / SERVICOS)
Método ou regra de preenchimento	<p>As colunas referem-se respectivamente ao código e descrição da abordagens de auditoria do Universo de Auditoria de TI ou Objetos de TI, bem como das formas de contratação possíveis. Seu preenchimento é feito por meio de junção (MERGE) com uma tabela do tipo “de-para” (conforme Anexo V), que mapeia os objetos de TI do Universo (abordagens de auditoria) <i>com os respectivos códigos de natureza de despesa detalhada de TI</i>. Cada código é associada a uma abordagem, mas uma abordagem pode conter vários códigos de natureza de despesa detalhada de TI associados.</p> <p>É importante mencionar que a associação dos empenhos com as abordagens de auditoria também ocorre no conjunto formados pelos empenhos registrados nas natureza de despesa detalhada consideradas como ‘genéricas’, conforme critério definido no item 5.2.3 deste Relatório. Contudo, tal correlação, diferentemente dos demais empenhos, é feita com base nos campos preenchidos pelos classificadores (‘DescricaoAdicional_NDDGenericas’ e ‘DescricaoAdicional_Hospedagem’).</p> <p>A partir dessas colunas ou atributos é possível fazer resumos descritivos consolidando os empenhos com base nos objetos do universo de auditoria de TI.</p>

5.2.3.2 Classificação das naturezas de despesa consideradas genéricas

Algumas naturezas de despesa detalhada de TI possuem uma descrição que define, de maneira vaga e pouco específica, qual o serviço de TI que está sendo contratado. Por serem pouco específicas, a definição genérica dessas naturezas de despesa detalhada pode causar distorções ou gerar anomalias nos dados, impactando diretamente as etapas de análise exploratória e explanatória dos gastos.

Segundo esse critério, podem consideradas naturezas genéricas:

- OUTROS SERVICOS DE TIC (33904099).
- SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO (33903956).
- SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO – PJ (33909240, 33919240 e 44909240).
- SERVICOS DE TIC - PJ DE CARATER SECRETO OU RESERVADO (33904024 e 44904007).
- SERVICOS DE TIC PESSOA JURIDICA - PAGAMENTO ANTECIPADO (33904096 e 44904096).
- SERVICOS TECNICOS DE PROFISSIONAIS DE TIC (44903657).
- SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE T.I. (33903957 e 44903957).
- SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE TIC (33903657, 33904021, 33914021 e 44904003).
- TECNOLOGIA DA INFORMACAO (33903056).
- HOSPEDAGEM DE SISTEMAS (33903930).
- HOSPEDAGEM DE SISTEMAS (33913930).
- HOSPEDAGENS DE SISTEMAS (33904009).

Em que pese as orientações constantes do Manual do SIAFI⁵ sobre as regras de preenchimento do empenho relativo a ‘DESPESAS DE TI’, é bastante provável que ocorra equívocos nessa classificação ao registrar os empenhos no sistema ainda no estágio inicial de emissão.

Para sanar o problema descrito, utilizando técnicas de mineração de texto com vetorização e aprendizado de máquina supervisionado, a solução encontrada foi a criação de duas colunas a serem preenchidas automaticamente com uma descrição adicional sobre o serviço contratado:

Nome da coluna	Método ou regra de preenchimento
<p>DescricaoAdicional_NDDGenericas</p> <p>Obs.: Aplicável às seguintes naturezas de despesa detalhada:</p> <p>SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE TIC SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE T.I. SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE TIC SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO – PJ SERVICOS DE TIC - PJ DE CARATER SECRETO OU RESERVADO OUTROS SERVICOS DE TIC TECNOLOGIA DA INFORMACAO</p>	<p>A finalidade é detalhar com mais clareza o serviço de TI que está sendo contratado, permitindo uma análise exploratória mais detalhada e completa. Por meio da adoção de um modelo de Aprendizado de Máquina do tipo supervisionado, é feita a análise de dados não estruturados, em formato texto, inseridos na coluna ‘DESCRICAÇÃO’ do empenho. Para cada um dos empenhos coletados, o algoritmo de ML preenche a coluna ‘SegurancaInformacao’ com uma das seguintes categorias:</p> <p>AQUISIÇÃO DE SOFTWARE E LICENCIAMENTO COMUNICAÇÃO DE DADOS DESENVOLVIMENTO E SUSTENTAÇÃO DE SOFTWARE EMISSAO DE CERTIFICADOS DIGITAIS OUTROS SERVIÇOS DE TI OUTSOURCING DE IMPRESSÃO E DIGITALIZACAO SUSTENTAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DE TI CLASSIFICADO INCORRETAMENTE COMO TI INDEFINIDO</p> <p>Observação: Dados básicos do modelo (detalhe no Anexo VI): Algoritmo: SGDClassifier (scikit-learn). Tipo de modelo ML: classificador (variáveis categóricas). Dados históricos: 2.347 registros (anotação manual). Massa de treino: 79% dos registros / 21% de testes. Acurácia : em torno de 96%.</p>
<p>DescricaoAdicional_Hospedagem</p> <p>Obs.: Optou-se por criar um classificador específico para as 3 (três) naturezas de despesa de detalhada relativas aos serviços de hospedagem de sistemas objetivando ampliar o quantitativo de categorias ou classes, sem gerar prejuízos à acurácia de um suposto classificador único para todas as naturezas.</p>	<p>A finalidade é detalhar com mais clareza o serviço de TI que está sendo contratado, permitindo uma análise exploratória mais detalhada e completa. Por meio da adoção de um modelo de Aprendizado de Máquina do tipo supervisionado, é feita a análise de dados não estruturados, em formato texto, inseridos na coluna ‘DESCRICAÇÃO’ do empenho. Para cada um dos empenhos coletados, o algoritmo de ML preenche a coluna ‘DescricaoAdicional_Hospedagem’ com uma das seguintes categorias:</p> <p>HOSPEDAGEM, CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DE DE SITES ARMAZ. SIMPLES NA NUVEM OU CLOUD COMPUTING DATA CENTER (HOSTING OU COLOCATION) ADM. DE EMAIL CLASSIFICADO INCORRETAMENTE INDEFINIDO</p>

⁵ https://conteudo.tesouro.gov.br/manuais/index.php?option=com_content&view=article&id=1621:021130-despesas-com-ti&catid=755&Itemid=700

Dados básicos do modelo (detalhe no Anexo VI):
Algoritmo: SGDClassifier (scikit-learn).
Tipo de modelo ML: classificador (variáveis categóricas).
Dados históricos: 223 registros (anotação manual).
Massa de treino: 80% dos registros / 20% de testes.
Acurácia : em torno de 97%.

5.2.3.3 Adição de colunas relacionadas a temáticas relevantes

A etapa de preparação de dados foi ainda executada levando-se em consideração a necessidade de levantamento de informações sobre as despesas de TI associadas à seguintes temáticas:

- Despesas com estatais de TI: despesas dos órgãos da PEF tendo como favorecidas as estatais de TI (Serpro, Dataprev, Telebrás, Caixa e BB). Para tanto, utilizando técnicas simples de mineração de texto (c/ busca direta por palavras-chave), foi adicionada a seguinte coluna ao modelo de dados original:

Nome da coluna	EstatatTI (SIM / NAO)
Método ou regra de preenchimento	<p>Indica se o favorecido é uma estatal de TI (Serpro, Dataprev, Telebrás, Banco do Brasil e Caixa Econômica).</p> <p>Mediante o método de mineração de texto que envolve a busca direta por palavras-chave na coluna 'NOMEFAVORECIDO' dos empenhos, essa coluna indica quando o empenho tem como favorecido as estatais Serpro, Dataprev, Telebrás, Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal.</p> <p>As palavras-chave buscadas são: ("TELEBRAS","DATAPREV","EMPRESA DE TECNOLOGIA DA","EMPRESA DE TECNOLOGIA E"," CAIXA ECONOMICA FEDERAL"," BANCO DO BRASIL" e "TELECOMUNICACOES BRASILEIRAS").</p> <p>O mecanismo de busca direta se mostrou eficaz considerando que a coluna 'NOMEFAVORECIDO' contém dados estruturados, ou seja, segue um padrão bem definido.</p>

- Despesas de Segurança e Privacidade: despesas associadas à implementação de processos e controles relativos à Segurança e Privacidade dos dados dos órgãos do PEF.

Nome da coluna	SegurancaInformacao (SIM / INDEFINIDO OU NAO E SIC)
Método ou regra de preenchimento	<p>A finalidade dessa coluna ou atributo é registrar se o objeto de TI adquirido ou contratado tem relação com o tema da Segurança da Informação e Comunicação (SIC) e Proteção de Dados.</p> <p>Por meio da adoção de um modelo de Aprendizado de Máquina do tipo supervisionado, é feita a análise de dados não estruturados, em formato texto, inseridos na coluna 'DESCRICA0' do empenho.</p> <p>Para cada um dos empenhos coletados, o algoritmo de ML preenche a coluna 'SegurancaInformacao' com uma das seguintes categorias (binária): SIM INDEFINIDO OU NÃO É SIC</p> <p>Dados básicos do modelo final (detalhe no Anexo VI):</p>

Algoritmo: SGDClassifier (scikit-learn).
Tipo de modelo ML: classificador (variáveis categóricas).
Dados históricos: 2.566 registros (anotação manual).
Massa de treino: 80% dos registros / 20% testes.
Acurácia : em torno de 98%.

5.3 Análise exploratória e explanatória dos dados

Concluídas as etapas de coleta e preparação dos dados (pré-processamento), seguiu-se às etapas seguintes de análise (exploratória e explanatória) dos dados, a partir do qual os dados foram analisados sob diversas óticas, objetivando principalmente obter uma descrição e um diagnóstico sobre o perfil das despesas de TI dos órgãos da PEF.

Os gráficos e tabelas foram organizados e colocados em sequência conforme seu enquadramento como resposta às perguntas de pesquisa constantes do item 4.1 deste Relatório:

5.3.1 Informações preliminares acerca das despesas de TI

As etapas de coleta/preparação permitiram extrair e transformar o total de 290.688 registros de empenhos de TI (com 38 atributos ou colunas), emitidos no período de 2017 a 2021, considerando os órgãos do PEF e o orçamento fiscal e da seguridade social. O extrato a seguir apresenta os quantitativos relativos a cada uma das colunas ou atributos contendo variáveis categóricas e o resumo estatístico dos valores de saldo dos empenhos:

PI – O que as despesas de TI apresentam de relevante em seu resumo estatístico?

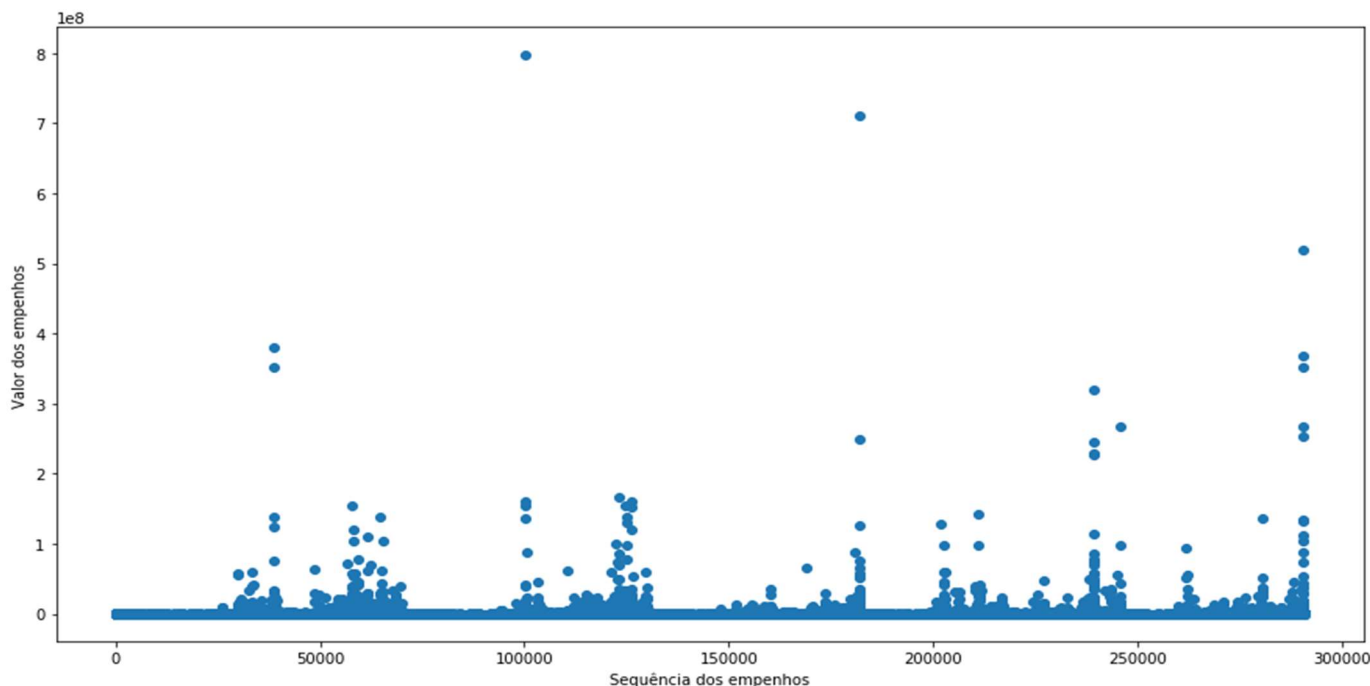
Extrato geral dos empenhos de TI:

Qtde. de empenhos.....: 290.688 registros
Qtde. de Órgãos Superiores.....: 32
Qtde. de Órgãos.....: 233
Qtde. de Unidades Gestoras Executoras.....: 2.904
Qtde. de Favorecidos distintos.....: 20.163
Qtde. de Nat. Desp. detalhadas selecionadas: 61
Qtde. de Modalidades de licitação distintas: 11

Resumo estatístico da coluna ‘Saldo’ (valor dos empenhos)

Valores empenhados...: 42.233.539.728,78 (R\$ 42 bi)
Média.....: 145.288,21
Mediana.....: 2.713,00
Desvio padrão.....: 3.449.874,26
Máximo.....: 797.429.247,77
Mínimo.....: 0,01
Amplitude.....: 797.429.247,76
Primeiro quartil (Q1)..: 676,51
Segundo quartil (Q2)..: 2.713,00
Terceiro quartil (Q3)..: 13.499,23

Gráfico 1 - Dispersão dos valores de empenhos de TI



Interpretação dos dados:

- O conjunto de dados de empenhos de TI não é uniforme. Ele possui uma alta variabilidade de valores (com grande dispersão, conforme se observa no gráfico), em virtude do desvio padrão de valor elevado (R\$ 3.449.874,26) em relação à média aritmética (R\$ 145.288,21), bem como a elevada amplitude (R\$ 797.429.247,76).
- **Devido a essa falta de uniformidade nos dados, é preciso fazer análise a partir de subconjuntos de dados, de maneira a obtermos análises mais assertivas e com maior acurácia.**
- **Há uma concentração de empenhos com pequenos valores, considerando que 50% dos empenhos (situados entre os quartis Q1 e Q3) concentram-se entre os valores R\$ 676,52 e R\$ 13.499,23, valores significativamente abaixo da média.**
- **Há valores discrepantes extremos no conjunto**, superiores ao limite superior de R\$ 32.733,31, valor obtido pelo método da amplitude interquartil (DQ), cujo cálculo encontra-se detalhado a seguir:

Método para identificação de outliers - Amplitude Interquartil (DQ):
 $DQ = Q3 - Q1 = 12.822,72$
 $(1.5) \times DQ = 19.234,08$
Limite Superior = $Q3 + ((1.5) \times DQ) = 32.733,31$

P2 – Qual o comportamento dos gastos de TI no período de 2017 a 2021?

Gráfico 2 – Evolução das despesas de TI p/ exercício

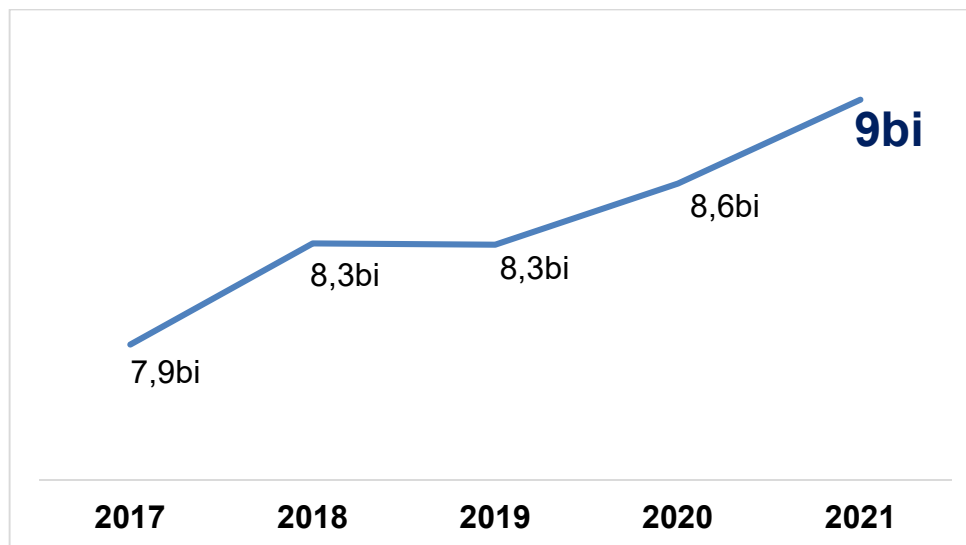


Tabela 4 - Evolução das despesas de TI p/ exercício

Exercício	Total dos empenhos (R\$)	Aumento %	Média (R\$)	Qtde.
2017	7.951.655.541,19	-	128.834,34	61.720
2018	8.364.264.255,56	5,19%	136.459,16	61.295
2019	8.359.338.639,37	-0,06%	141.427,22	59.107
2020	8.607.851.808,77	2,97%	150.242,64	57.293
2021	8.950.429.483,89	3,98%	174.564,19	51.273
Total	42.233.539.728,78	-	145.288,21	290.688

Tabela 5 - Comparativo das despesas de TI (2017 versus 2021)

Exercício	Total dos empenhos (R\$)	Aumento %
2017	7.951.655.541,19	-
2021	8.950.429.483,89	12,56%

Interpretação dos dados:

- De 2017 a 2021, conforme esperado, observa-se um aumento gradativo das despesas de TI, tendo sido identificada uma leve queda de 2018 para 2019 (redução de 0,06%), provavelmente motivada pelos cortes realizados no orçamento de 2019⁶, além de outras medidas adotadas objetivando não ultrapassar o teto de gastos, tais

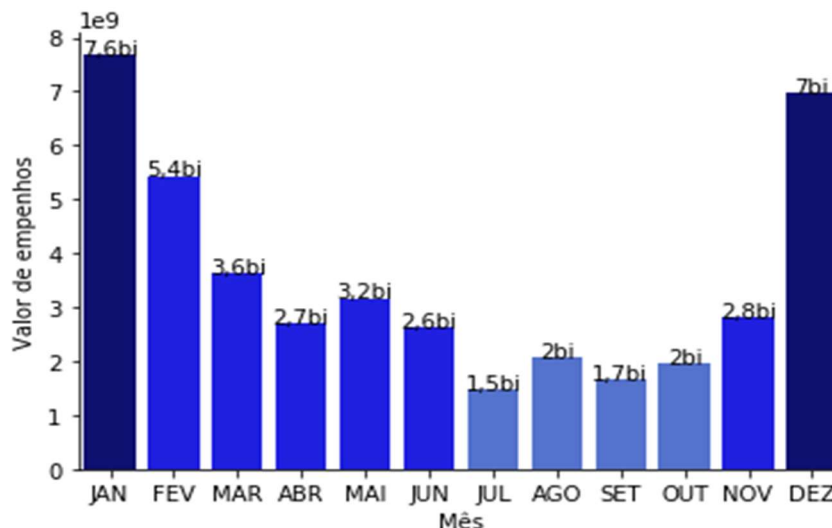
⁶ Segundo informações disponibilizadas no painel do Tesouro Nacional Transparente, houve uma queda de 9% no orçamento de 2019 (R\$ 3,2 tri), em relação a 2018 (R\$ 3,5 tri). Disponível em: <https://www.tesourotransparente.gov.br/visualizacao/painel-do-reo-em-foco>. Acesso em 02/09/2022.

como contingenciamentos no decorrer da execução desse orçamento. Porém, nos anos seguintes, as despesas continuaram aumentando, e em 2021, as despesas de TI (empenhos emitidos) alcançaram o patamar de cerca de R\$ 9 bi, o que representa um aumento não tão expressivo de cerca de 13% em relação a 2017.

- Entretanto, há uma ressalva importante: ao realizarmos a correção monetária do total empenhado em 2017 (R\$ 7.951.655.541,19 ou 7,9 bi) adotando o Índice de Custo de Tecnologia da Informação (ICTI), tem-se que o valor corrigido alcança um valor superior em relação a 2021: R\$ 9.675.347.720,68 (R\$ 9,7 bi). Isso indica que, na realidade, as despesas de TI sofreram uma redução de 7,5%, comparando-se 2017 com 2021.

P3 – Qual o comportamento dos gastos de TI durante os meses de cada exercício fiscal?

Gráfico 3 - Evolução das despesas de TI p/ mês de emissão



Interpretação dos dados:

- Há uma concentração maior de empenhos emitidos no início do ano (janeiro e fevereiro) e no final do ano (dezembro).
- A hipótese considerada é de que este comportamento dos órgãos é motivado pela necessidade de evitar que seu orçamento tenha uma execução baixa ao final do exercício, resultando em uma redução no seu orçamento para o exercício seguinte. Uma outra hipótese é de que durante o exercício (de abril a setembro, no máximo até outubro), o orçamentogeral sofre bloqueios em virtude de eventuais quedas de arrecadação, situação que apenas se normaliza a partir de outubro (ocasião em que os gestores recebem autorização para a emissão dos empenhos conforme o orçamento desbloqueado).

- Em que pese a necessidade de se investigar melhor esse comportamento em trabalhos futuros, a percepção é de que os empenhos emitidos nessa “janela” de tempo ensejam um *risco maior de um planejamento mal concebido* para a realização da despesa.

P4 – Quais os órgãos mais emitiram empenhos de TI no período?

Gráfico 4 - Maiores volumes financeiros de despesas de TI p/ órgão superior

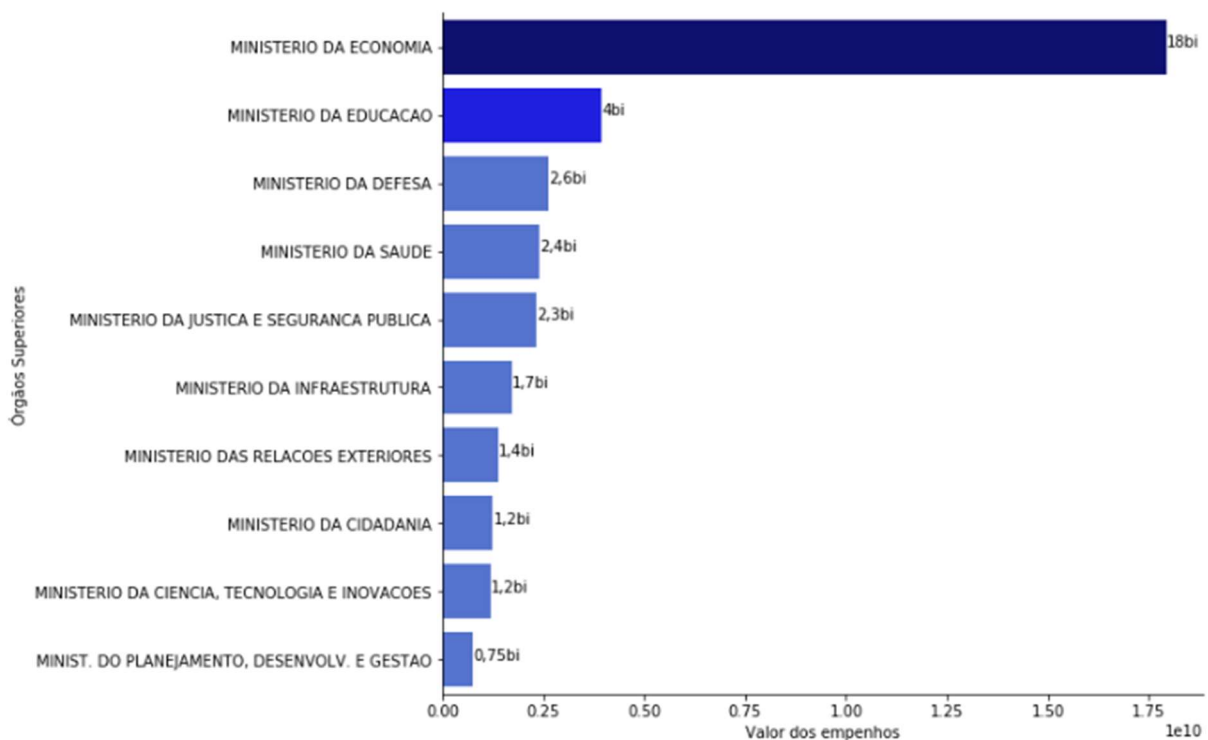


Tabela 6 - Maiores volumes financeiros de despesas de TI por órgão

Nome do Órgão	Total dos empenhos (R\$)	%
Órgão Superior: MINISTERIO DA ECONOMIA	17.944.122.476,95	-
MINISTERIO DA ECONOMIA	14.507.307.615,10	81%
INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL	1.838.692.068,13	10%
BANCO CENTRAL DO BRASIL-ORC.FISCAL/SEG.SOCIAL	510.978.241,44	3%
FUND.INST.BRASILEIRO DE GEOG.E ESTATISTICA	340.859.381,85	2%
FUNDO DE AMPARO AO TRABALHADOR	222.418.282,54	1%
OUTROS	523.866.887,89	3%
Órgão Superior: MINISTERIO DA EDUCACAO	3.958.396.441,53	-
MINISTERIO DA EDUCACAO	439.743.442,65	11%
INST.NACIONAL DE EST.E PESQUISAS EDUCACIONAIS	412.432.923,88	10%
FUND.COORD.DE APERF.DE PESSOAL NIVEL SUPERIOR	299.674.444,20	8%

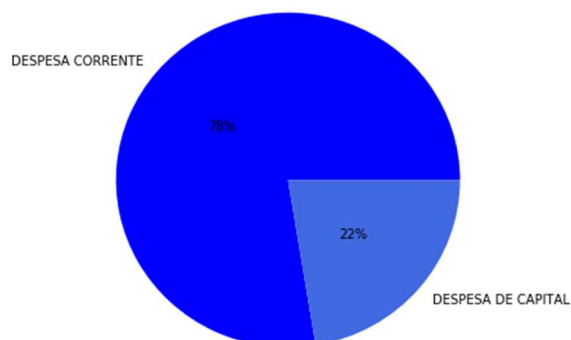
EMPRESA BRASILEIRA DE SERVICOS HOSPITALARES	282.910.311,76	7%
FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO	201.484.206,63	5%
OUTROS	2.322.151.112,41	59%
Órgão Superior: MINISTERIO DA DEFESA	2.641.443.398,92	-
COMANDO DA AERONAUTICA	1.132.364.131,59	43%
COMANDO DO EXERCITO	1.055.263.277,05	40%
COMANDO DA MARINHA	336.423.030,21	13%
MINISTERIO DA DEFESA	117.392.960,07	4%
TOTAL	24.543.962.317,40	-

Interpretação dos dados:

- **Ministérios da Economia, Ministério da Educação e Ministério da Defesa são os órgãos superiores que concentram mais da metade das despesas de TI relativas ao período considerado (24,6 bi, ou 59% de 42 bi).**
- O Ministério da Economia, que aglutinou as funções e competências dos extintos Ministério da Fazenda e do Planejamento), é o órgão superior que concentra R\$ 18 bi em despesas de TI (43% do total de 42 bi). E mais: 81% do total de R\$ 18 bi refere-se às despesas de TI do próprio Ministério (14,5 bi), seguido do INSS, que concentra 10% desse total (10%).
- Na área da educação, o gasto de TI encontra-se distribuído de maneira mais uniforme entre os cinco primeiros órgãos, estando na dianteira o próprio Min. da Educação e o INEP (órgão que realiza e aplica a prova do ENEM). Os Comandos da Aeronáutica e do Exército lideram no âmbito do Ministério da Defesa (respectivamente, com 43 e 40% do total de 2,6 bi).

P5 – Qual o percentual de empenhos emitidos referentes às despesas correntes e de capital?

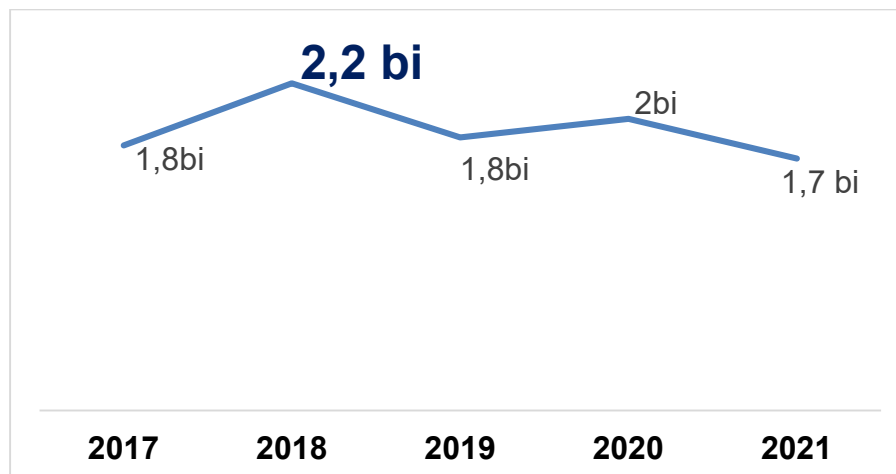
Gráfico 5 - Despesas de TI por categoria econômica



Interpretação dos dados:

- Segundo o Manual Técnico do Orçamento (MTO 2021), as **despesas de capital** contribuem, diretamente, para a formação ou aquisição de um bem de capital (MTO 2021), incluindo gastos para a produção ou geração de novos bens ou serviços que integrarão o patrimônio público, ou seja, representam acréscimos ao patrimônio da União. Na área de TI, são exemplos de despesas de capital a compra de equipamentos e materiais permanentes, inclusive a aquisição de licenças de software.
- Por outro lado, as despesas correntes representam todas as demais despesas, aquelas que não contribuem, diretamente, para a formação ou aquisição de um bem de capital, e envolvem gastos com a manutenção e funcionamento dos serviços públicos em geral (gastos com custeio da infraestrutura). Na área de TI, são exemplos a contratação de serviços de sustentação de infraestrutura de TI, sustentação de software e hospedagem de sistemas.
- **Quase 80% dos gastos de TI no período de 2017 a 2021 refere-se a despesas correntes (33 bi), enquanto que as despesas de capital representam um pequena fatia de 20% dos 42 bi (9,4 bi). Isso demonstra que, de uma maneira geral, as despesas de TI são destinadas ao custeio da infraestrutura de TI existente.**

Gráfico 6 - Evolução das despesas de TI – Despesas de Capital



Interpretação dos dados:

- As despesas de TI de capital nos cinco exercícios analisados mantiveram-se uniformes, com o investimento em cada exercício permanecendo muito próximo da média aritmética de 1,9 bi calculada para o período.
- Sendo assim, **não é possível tirar conclusões a respeito de alguma estratégia de ampliação ou modernização da infraestrutura de TI dos órgãos do PEF,**

considerando que a evolução das despesas de capital nessa área, embora tenha oscilado no período de 2017 a 2021, não passou por grandes aumentos em seu volume.

5.3.1.1 Proporção das despesas de TI em relação ao total de despesas

P6 – Quando representam as despesas de TI (empenhos emitidos), em termos percentuais, em relação ao total de despesas de cada órgão?

Um aspecto considerando relevante quando analisamos as despesas dos órgãos e entidades governamentais diz respeito a verificar quanto de seu orçamento anual é dedicado às despesas com tecnologia da informação. Essa informação pode ser útil para inferir a maturidade organizacional relacionada à gestão de TI, ou ainda, se há o risco de que a infraestrutura de TI esteja em situação precária (sucateamento).

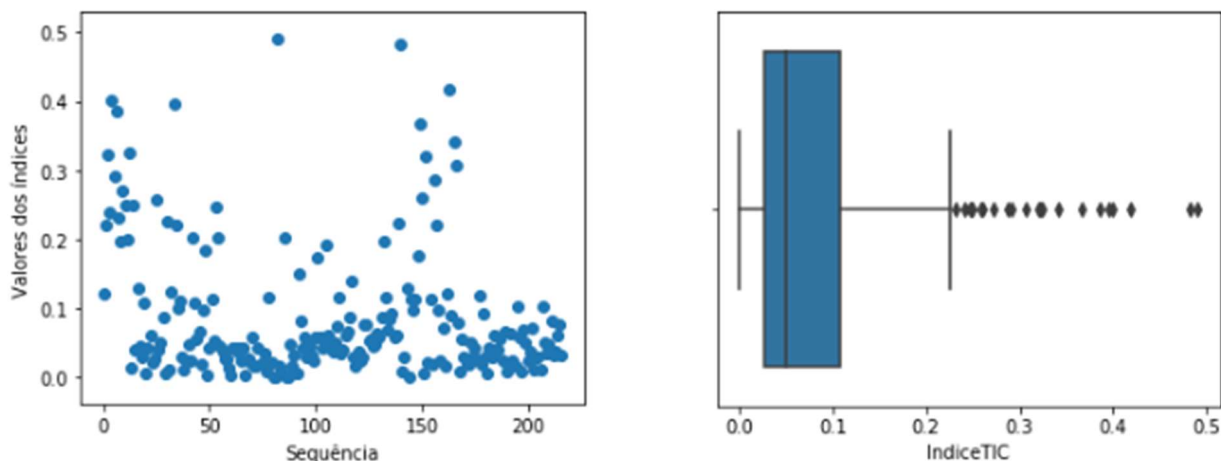
Uma forma de obter essa informação é analisar a execução orçamentária e financeira sob a ótica dos empenhos emitidos determinando a relação entre os empenhos de TI e os empenhos relacionados às demais despesas administrativas do órgão (empenhos Não-TI). Uma outra alternativa seria calcular, para cada exercício financeiro, a proporção das despesas de TI em relação ao total de despesas, esta última obtida pelo somatório do volume financeiro de todos os empenhos emitidos no ano, considerando TI e Não-TI.

Adotando a abordagem dessa segunda alternativa, para efeitos das análises constantes desta pesquisa, foi construído o *Índice de Proporção das Despesas de TI* a partir da seguinte fórmula de cálculo:

$$\text{ÍndiceTIC} = (\sum \text{Valor do empenho de TI}) / (\sum \text{Valor dos empenhos})$$

Após a aplicação dessa fórmula de cálculo para todos os 217 órgãos distintos, foi possível obter o índice individual para cada órgão e exercício financeiro. Para obter o índice médio de proporção de gastos de TI nos órgãos do PEF, vamos focar no exercício de 2021 partindo da plotagem dos valores do referido índice em um gráfico de dispersão e um gráfico de quartis (Boxplot) e do resumo estatístico dos valores do índice:

Gráfico 7 – Gráfico de dispersão e boxplot do conjunto de valores do Índice de Proporção dos Gastos de TI do exercício de 2021



Índice de Proporção de Gastos de TI de 2021
Resumo estatístico (inicial)

Qtde. órgãos.....: 217
Média.....: 0.0867
Mediana.....: 0.0487
Desvio padrão.....: 0.0974
Máximo.....: 0.4904
Mínimo.....: 1.06866e-07
Amplitude.....: 0.4904
Primeiro quartil (Q1): 0.0263
Segundo quartil (Q2): 0.0487
Terceiro quartil (Q3): 0.1072

- O índice médio de proporção dos gastos de TI para o exercício de 2021 alcança o valor aproximado de 0,0867 (ou 0,09), significando que as despesas de TI nos 217 órgãos do PEF analisados representa, em média, 9% do total de despesas.
- Os gráficos de dispersão e boxplot relativos à distribuição dos valores dos índices de 2021 demonstram que os dados são significativamente dispersos, indicando a presença de uma quantidade considerável de valores discrepantes (*outliers*).
- Isso demonstra que é necessário sanitizar ou sanear a média, recalculando a média sem os valores discrepantes. Para identificação e posterior eliminação dos valores discrepantes será utilizado o método clássico baseado na amplitude interquartil, cujos cálculos encontram-se reproduzidos a seguir:

Método para identificação de outliers - Amplitude Interquartil (DQ):

$$DQ = Q3 - Q1 = 0.0808$$

$$\text{Limite Superior} = Q3 + ((1.5) \times DQ) = 0.2284$$

$$\text{Limite Inferior} = Q1 - ((1.5) \times DQ) = -0.0948$$

Outliers do conjunto (em número de 22):

	OrgaoDesc	IndiceTICf
82	FUNDO DE IMPRENSA NACIONAL	0.49
140	INSTITUTO NAC.DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO-ITI	0.48
163	SUPERINT.NACIONAL DE PREVIDENCIA COMPLEMENTAR	0.42
4	AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELETRICA	0.40
33	CONTROLADORIA-GERAL DA UNIAO	0.40
6	AGENCIA NACIONAL DE SAUDE SUPLEMENTAR	0.39
149	MINISTERIO DA INFRAESTRUTURA	0.37
165	SUPERINTENDENCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS	0.34
12	AGENCIA NACIONAL DO PETROLEO	0.32
2	AGENCIA NACIONAL DE AGUAS E SANEAMENTO BASICO	0.32
152	MINISTERIO DAS COMUNICACOES	0.32
166	SUPERINTENDENCIA DE SEGUROS PRIVADOS	0.31
5	AGENCIA NACIONAL DE MINERACAO	0.29
156	MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE	0.29
9	AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES	0.27
150	MINISTERIO DA JUSTICA E SEGURANCA PUBLICA	0.26
25	COMISSAO DE VALORES MOBILIARIOS	0.26
14	BANCO CENTRAL DO BRASIL-ORC.FISCAL/SEG.SOCIAL	0.25
10	AGENCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITARIA	0.25
53	FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES	0.25
3	AGENCIA NACIONAL DE AVIACAO CIVIL	0.24

Índice de Proporção de Gastos de TI de 2021
Novo resumo estatístico (sem outliers)

Qtde. empenhos.....: 195
Média saneada.....: 0.0599
Mediana.....: 0.0429
Desvio padrão.....: 0.0528
Máximo.....: 0.2246
Mínimo.....: 1.06866e-07
Amplitude.....: 0.2246

Interpretação dos dados:

- **O índice médio de proporção dos gastos de TI para o exercício de 2021 alcança o valor aproximado de 0,0599 (ou 0,06), significando que as despesas de TI nos 217 órgãos do PEF analisados representa, em média, 6% do total de despesas. Esse patamar está muito próximo ao identificado pela Fundação Getúlio Vargas em estudo publicado em 2018⁷, que aponta uma relação de 7,7% das despesas de TI em relação à receita de médias e grandes empresas nacionais de capital privado.**

Saindo de uma perspectiva macro para uma dimensão mais pontual, sem excluir os valores discrepantes do conjunto de valores do índice, a tabela a seguir apresenta os maiores e menores índices de proporção de gastos de TI de 2021 calculados para os 217 órgãos do PEF:

P7 – Quais órgãos apresentam as maiores e as menores proporções das despesas de TI em relação ao total de despesas?

Tabela 7 - Maiores e menores valores do Índice de Proporção de Gastos de TI (Comparativo 2021 versus exercícios anteriores)

Nome do Órgão	2017	2018	2019	2020	Média (4 anos)	2021	Variação 2021 em relação a 2017	Variação 2021 em relação à Média
OS 5 MAIORES VALORES DO ÍNDICE								
FUNDO DE IMPRENSA NACIONAL	17%	35%	38%	45%	34%	49%	193%	45%
INSTITUTO NAC.DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO-ITI	34%	31%	43%	57%	41%	48%	40%	17%
SUPERINT.NACIONAL DE PREVIDENCIA COMPLEMENTAR	47%	47%	42%	49%	46%	42%	-11%	-10%

⁷ A pesquisa intitulada ‘Administração e Uso da TI nas Empresas’ realizada em 2018 contou com a participação de mais de 2.500 empresas, 66% dentre as maiores do mercado nacional. A pesquisa aponta que em média 7,7% da receita dessas empresas é utilizado no gasto e investimento em TI. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesti2018gvciappt.pdf>

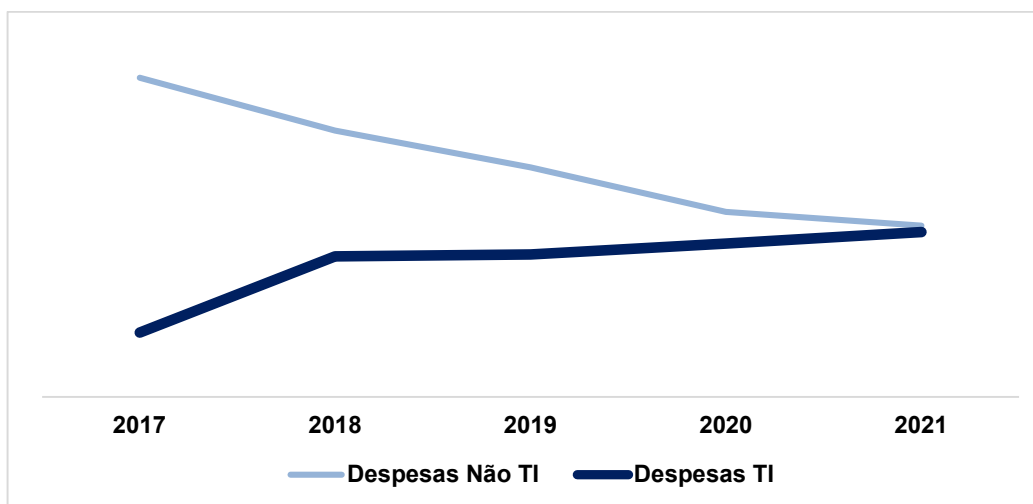
AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELETRICA	3%	2%	2%	40%	12%	40%	1.276%	236%
CONTROLADORIA-GERAL DA UNIAO	24%	26%	24%	45%	30%	40%	65%	34%

OS 5 MENORES VALORES DO ÍNDICE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA	1%	2%	1,4%	1,9%	1,6%	0,6%	-46%	-64%
FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS	1%	1,1%	0,6%	3,2%	1%	0,4%	-	-72%
FUNDACAO OSWALDO CRUZ	1,2%	1%	1,1%	0,4%	1%	0,4%	-67%	-59%
FUND.UNIVERSIDADE FEDERAL VALE SAO FRANCISCO	1,7%	0,3%	1,1%	0,8%	1%	0,2%	-86%	-76%
MINISTERIO DA CIDADANIA	0,2%	0,2%	0,3%	0,03%	0,2%	0,1%	-	-15%

- **O órgão com maior proporção de despesas de TI em 2021 é o FUNDO DE IMPRENSA NACIONAL (índice=49%),** representando um aumento de 193% em relação ao índice de 2017 e de 45% em relação à média da série histórica. Esse grande aumento do índice em 2021 não necessariamente significa maiores investimentos em TI. De fato, a série histórica de 2017 a 2021 demonstra que o leve aumento das despesas de TI foi acompanhado também por uma redução mais drástica nas demais despesas (Não-TI), resultando em elevados índices de proporção de gastos de TI:

Gráfico 8 - Série histórica das despesas do Fundo de Imprensa Nacional

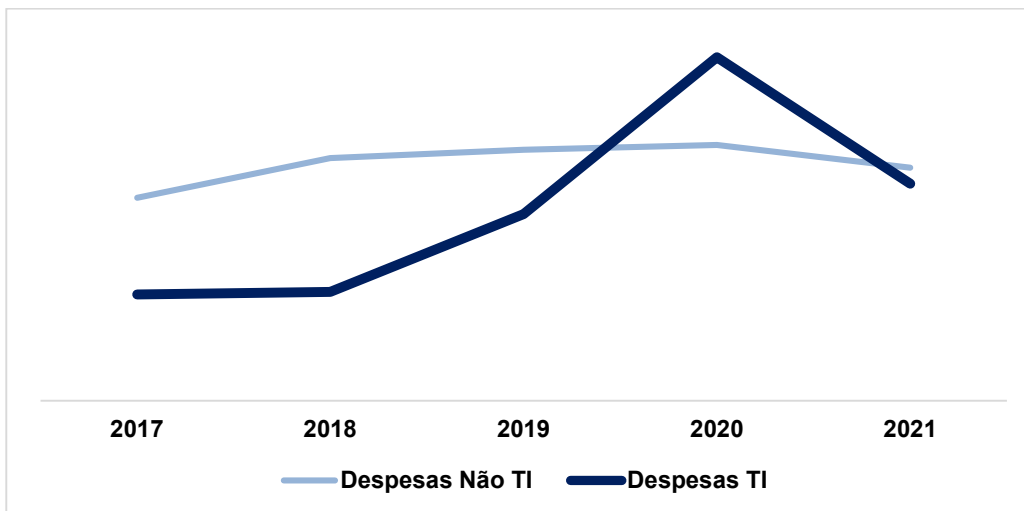


- **No que se refere ao INSTITUTO NAC. DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO-ITI (índice=48%),** apesar do aparente aumento em relação à média dos índices de 2017 a 2020, **o índice segue a tendência da série histórica de elevação dos investimentos em TI.**

Essa série histórica demonstra que, no período de 2018 a 2020, o gasto de TI seguiu uma tendência de aumento, atingindo o pico em 2020 (com o índice recorde de 56%), caindo bruscamente somente em 2021. A queda das despesas de TI nesse

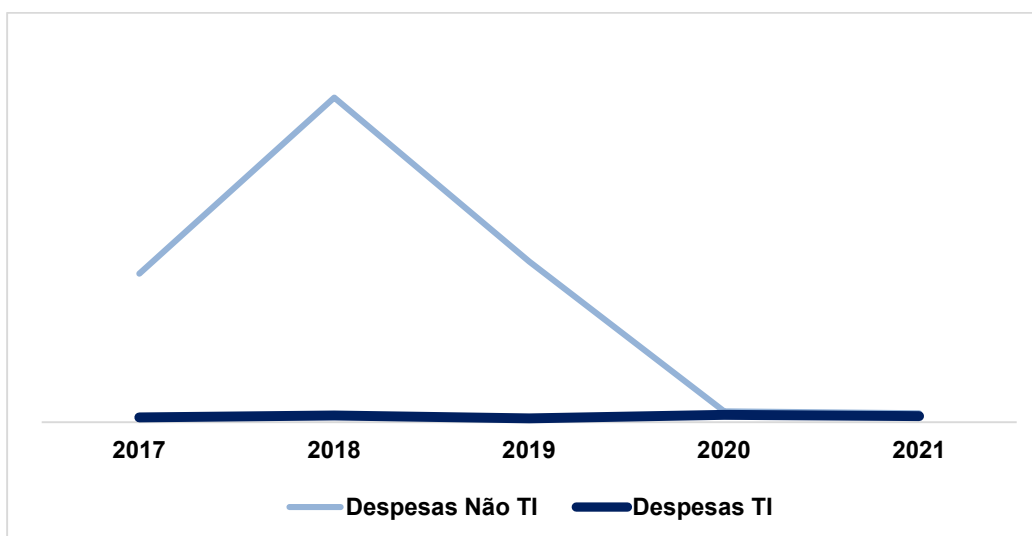
último ano, que ficou em um patamar próximo a 2019, também foi compensada por uma leve redução das demais despesas, o que colaborou com o aumento do índice:

Gráfico 9 - Série histórica das despesas do Inst. Nac. de Tecnologia da Informação



- Enquanto na SUPERINT.NACIONAL DE PREVIDENCIA COMPLEMENTAR os índices de proporção de gastos de TI de 2017 a 2021 se mantiveram estáveis (próximo da média de 46%, apesar da leve queda de -11%), na AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELETRICA, a série histórica do índice parece apontar para uma explosão nos investimentos em TI (aumento de 1.276% comparando 2017 a 2021). Na verdade, a elevação do índice pode ser explicada por uma redução significativa das demais despesas do órgão (despesas Não-TI) no período de 2018 a 2020, enquanto que as despesas de TI se mantiveram praticamente em um mesmo patamar:

Gráfico 10 - Série histórica das despesas da Agência Nacional de Energia Elétrica



- **A FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL VALE SÃO FRANCISCO (índice=0,2%) e O MINISTÉRIO DA CIDADANIA (índice=0,1%) são os órgãos com os menores índices de proporção de gastos de TI em 2021, considerando os 217 órgãos analisados nesta pesquisa.**
- **O cenário apresentado pelo MINISTÉRIO DA CIDADANIA também merece aprofundamento das análises**, considerando que o índice se manteve inferior a 1% em todo o período analisado, o que somente pode ser explicado pela grande disparidade existente entre os volumes financeiros dos dois tipos de despesa (Não-TI e TI). Isso pode ser observado na tabela a seguir:

Tabela 8 - Série histórica das despesas do Ministério da Cidadania

	2017	2018	2019	2020	2021
Despesas Não TI	R\$ 28,5 bi	R\$ 30,3 bi	R\$ 33,8 bi	R\$ 315,2 bi	R\$ 92,3 bi
Despesas TI	R\$ 47,5 mi	R\$ 51,5 mi	R\$ 89,7 mi	R\$ 103,3 mi	R\$ 124,6 mi

- O caso da FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – FIOCRUZ (índice de 0,4% em 2021, inferior à média dos últimos quatro anos) também chama atenção, considerando que a instituição é reconhecida pela realização das pesquisas científicas e tecnológicas de ponta (a exemplo do desenvolvimento de vacinas contra a COVID19), o que demanda maiores investimentos em uma infraestrutura tecnológica capaz de sustentar esses ativos. Aparentemente, a série histórica do índice de proporção de gastos de TI pode levar à conclusão equivocada de que há risco de precariedade na infraestrutura de TI do órgão, contudo, um exame dos valores absolutos das despesas Não-TI e TI demonstra que, assim como no caso do MINISTÉRIO DA CIDADANIA, há uma significativa diferença entre os volumes de despesa Não-TI e de TI na FIOCRUZ:

Tabela 9 - Série histórica das despesas da FIOCRUZ

	2017	2018	2019	2020	2021
Despesas Não TI	R\$ 4,2 bi	R\$ 3,8 bi	R\$ 4,0 bi	R\$ 8,5 bi	R\$ 12,5
Despesas TI	R\$ 49,3 mi	R\$ 38,3 mi	R\$ 45,7 mi	R\$ 36,1 mi	R\$ 47,2 mi

Conforme verificado acima, não se pode tirar conclusões a respeito do grau de investimento em TI de um órgão da PEF analisado, de forma isolada, o Índice de Proporção de Gastos de TI aqui pesquisado. Os resultados aqui detalhados mostram que é oportuno, de maneira complementar, também realizar um exame cuidadoso do volume total dos empenhos, Não-TI e TI, em termos absolutos, caso a caso. A recíproca é verdadeira, ou seja, não se deve ficar limitado apenas aos valores absolutos, mas deve-se analisar as despesas de TI relativas ao total de despesas (valor relativo).

Entretanto, o índice considerado tratado nesta pesquisa é eficaz quando se imagina que as despesas de TI devem acompanhar, em alguma medida, a redução ou o aumento das despesas Não-TI (que geralmente

envolve gastos com serviços gerais e de apoio administrativo), caso seja estabelecida uma meta a ser acompanhada para esse indicador de desempenho.

O Índice de Proporção de Gastos de TI possibilita ainda realizar comparações entre órgãos de mesma natureza, ou seja, órgãos que atuem em um mesmo segmento ou nicho de negócio ou política pública, ou ainda, com competências similares, ou que detenham o mesmo perfil de comportamento de gasto. Isto permite comparabilidade, de maneira a não distorcer as conclusões realizando os mesmos tipos de contratações e gerindo políticas públicas com tamanho e complexidade similares. Dentro desse contexto, o índice permite apontar um norte de atuação para políticas públicas de fomento à inovação e investimentos em infraestrutura tecnológica.

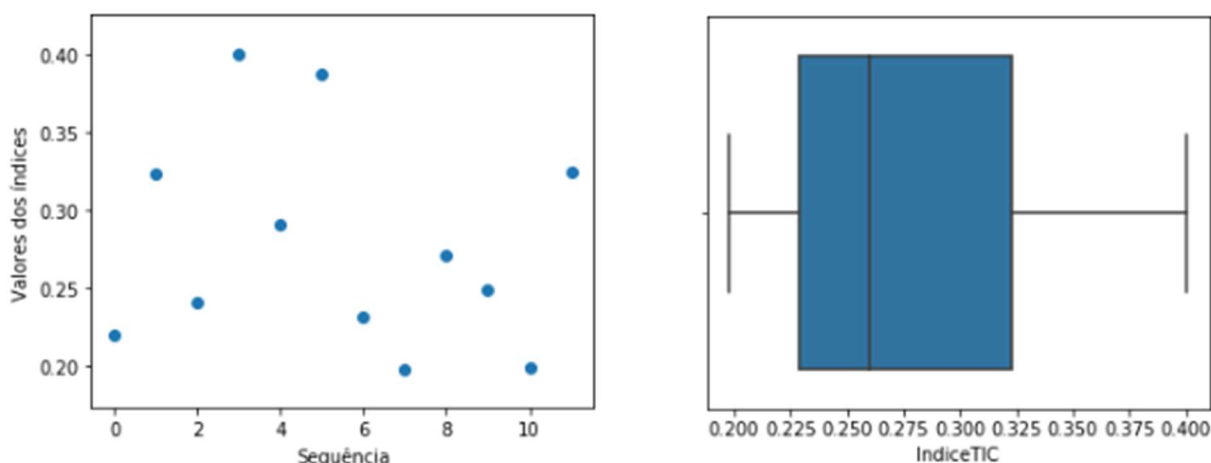
Considerando as características dos órgãos presentes no ranking dos maiores e menores valores do índice, percebe-se que há dois grupos de órgãos que podem ser melhor explorados: as agências reguladoras (12 órgãos) e as universidades federais (66 órgãos). A análise do índice pode ser realizada, de maneira individual, ou de forma macro, comparando seus índice médio com um terceiro grupo, o dos órgãos da Adm. Direta (ministérios).

Para obter o índice médio de proporção de gastos de TI de cada conjunto, de forma análoga ao tratamento dado aos 217 órgãos analisados, vamos focar no exercício de 2021 partindo da plotagem dos valores do referido índice em um gráfico de dispersão e um gráfico de quartis (Boxplot) e do resumo estatístico dos valores do índice de cada grupo:

Tabela 10 - Índice de Proporção das Despesas de TI de 2021 das Agências reguladoras

Nome do Órgão	% TIC	Nome do Órgão	% TIC
AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELETRICA	40%	AGENCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITARIA	25%
AGENCIA NACIONAL DE SAUDE SUPLEMENTAR	39%	AGENCIA NACIONAL DE AVIACAO CIVIL	24%
AGENCIA NACIONAL DO PETROLEO	32%	AGENCIA NACIONAL DE TELECOMUNICACOES	23%
AGENCIA NACIONAL DE AGUAS E SANEAMENTO BASICO	32%	AGENCIA ESPACIAL BRASILEIRA - AEB	22%
AGENCIA NACIONAL DE MINERACAO	29%	AGENCIA NACIONAL DO CINEMA	20%
AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES	27%	AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIARIOS	20%

Gráfico 11 – Gráfico de dispersão e boxplot do conjunto de valores do Índice de Proporção dos Gastos de TI do exercício de 2021 das Agências Reguladoras



Índice de Proporção de Gastos de TI de 2021
Resumo estatístico / Agências Reguladoras

Qtde. órgãos.....: 12
Média.....: 0.2777
Mediana.....: 0.2597
Desvio padrão.....: 0.0685
Máximo.....: 0.4002
Mínimo.....: 0.1980
Amplitude.....: 0.2022
Primeiro quartil (Q1): 0.2284
Segundo quartil (Q2): 0.2597
Terceiro quartil (Q3): 0.3231

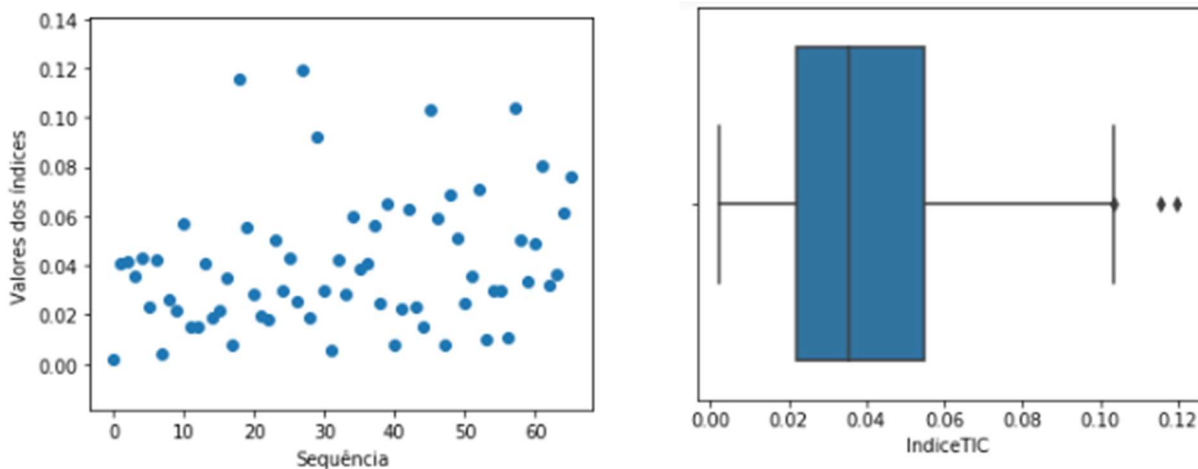
- **Não foram detectados valores discrepantes nesse grupo, sendo assim a média obtida (0,2777 ou 0,28 ou 28%) pode ser considerada saneada e a medida de tendência central que melhor representa o índice de 2021 para esse grupo.**
- A maioria dos órgãos (sete) tem índices inferiores à média do grupo.
-

Tabela 11 - Índice de Proporção das Despesas de TI de 2021 das Universidades Federais

Nome do Órgão	% TIC	Nome do Órgão	% TIC
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CATALAO	12%	FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA	4%
FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS	12%	UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIANGULO MINEIRO	3%
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA	10%	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO	3%
UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAIBA	10%	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS	3%
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	9%	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG	3%
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA	8%	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE	3%
UNIVERSIDADE TECNOLOGICA FEDERAL DO PARANA	8%	UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAI	3%
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECONCAVO DA BAHIA	7%	UNIVERSIDADE FED.VALES JEQUITINHONHA E MUCURI	3%
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA	7%	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	3%
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA	6%	FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONIA	3%
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AGRESTE DE PERNAMBUCO	6%	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE	3%
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ARIDO/RN	6%	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARA	2%
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO	6%	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA	2%
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO	6%	UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI	2%
FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SAO CARLOS	6%	FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO G. SUL	2%
UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA	6%	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VICOSA	2%
UNIVERS. FEDERAL DA INTEG. LATINO AMERICANA	6%	FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPA	2%
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARA	5%	FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE S.J.DEL-REI	2%
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA	5%	UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA	2%
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARA	5%	FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE	2%
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE	5%	UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIAS	2%
FUNDACAO UNIVERSIDADE FED. DA GRANDE DOURADOS	4%	UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL	2%
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS	4%	UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARA	2%
FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO	4%	FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE	2%

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS	4%	FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA	1%
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO AMAZONAS	4%	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL	1%
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC	4%	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO	1%
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	4%	FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ	1%
UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS	4%	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO	1%
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO	4%	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO RIO DE JANEIRO	0,8%
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	4%	UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA	0,6%
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ	4%	FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS	0,4%
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO MARANHÃO	4%	FUND.UNIVERSIDADE FEDERAL VALE SÃO FRANCISCO	0,2%

Gráfico 12 - Dispersão e Boxplot do conjunto de valores do Índice de Proporção dos Gastos de TI do exercício de 2021 / Universidades Federais



Índice de Proporção de Gastos de TI de 2021
Resumo estatístico / Universidades Federais

COM OUTLIERS

Qtde. órgãos.....: 66
Média.....: 0.0402
Mediana.....: 0.0355
Desvio padrão.....: 0.0268
Máximo.....: 0.1196
Mínimo.....: 0.0023
Amplitude.....: 0.1173
Primeiro quartil (Q1): 0.0221
Segundo quartil (Q2): 0.0355
Terceiro quartil (Q3): 0.0546

Método para identificação de outliers - Amplitude Interquartil (DQ):

$$DQ = Q3 - Q1 = 0.0325$$

$$(1.5) \times DQ = 0.0487$$

$$\text{Limite Superior} = Q3 + ((1.5) \times DQ) = 0.1034$$

$$\text{Limite Inferior} = Q1 - ((1.5) \times DQ) = -0.0265$$

Outliers do conjunto:

OrgaoDesc	ÍndiceTICf
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CATALÃO	0.12
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS	0.12
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA	0.10

SEM OUTLIERS

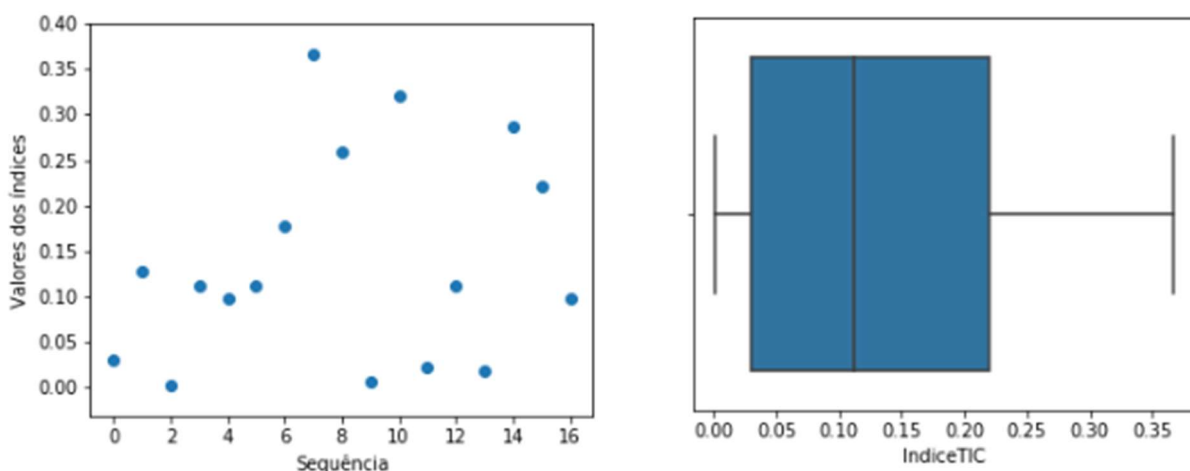
Qtde. órgãos.....: 63
Média (Saneada).....: 0.0368
Mediana.....: 0.0333
Desvio padrão.....: 0.0220
Máximo.....: 0.1034
Mínimo.....: 0.0023
Amplitude.....: 0.1011
Primeiro quartil (Q1): 0.0218
Segundo quartil (Q2): 0.0333
Terceiro quartil (Q3): 0.0504

- 50% dos órgãos tem seus índices situados entre 0,0221 (ou 2,21%, primeiro quartil) e 0,0546 (ou 5,4%, terceiro quartil). A média está dentro do DQ – Amplitude Interquartil. A média e a mediana (segundo quartil) estão bem próximas, e o desvio padrão é relativamente pequeno, indicando pouca dispersão dos dados.
- **Porém, foram detectados 3 (três) valores discrepantes nesse grupo, sendo assim a média obtida (0,0402 ou 0,04 ou 4%) precisa ser saneada. Após a exclusão dos outliers, a média saneada do grupo reduziu-se a 0,0368 ou 0,04 ou 4%.**
- 34 dos 66 órgãos contém índices acima da média saneada (cerca de 50%).

Tabela 12 - Índice de Proporção das Despesas de TI de 2021 dos órgãos da Adm. Direta

Nome do Órgão	% TIC	Nome do Órgão	% TIC
MINISTERIO DA INFRAESTRUTURA	37%	MINIST. DA AGRICUL.,PECUARIA E ABASTECIMENTO	3%
MINISTERIO DAS COMUNICACOES	32%	MINISTERIO DAS RELACOES EXTERIORES	2%
MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE	29%	MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL	2%
MINISTERIO DA JUSTICA E SEGURANCA PUBLICA	26%	MINISTERIO DA SAUDE	1%
MINISTERIO DO TURISMO	22%	MINISTERIO DA CIDADANIA	0,1%
MINISTERIO DA EDUCACAO	18%		
MINIST. MULHER, FAMILIA E DIREITOS HUMANOS	13%		
MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACOES	11%		
MINISTERIO DE MINAS E ENERGIA	11%		
MINISTERIO DA ECONOMIA	11%		
MINISTERIO DA DEFESA	10%		
MINISTERIO PUBLICO DA UNIAO	10%		

Gráfico 13 – Gráfico de dispersão e boxplot do conjunto de valores do Índice de Proporção dos Gastos de TI do exercício de 2021 / dos órgãos da Adm. Direta



Índice de Proporção das Despesas de TI de 2021 dos órgãos da Adm. Direta

Qtde. órgãos.....: 17
Média.....: 0.1394
Mediana.....: 0.1125
Desvio padrão.....: 0.1150
Máximo.....: 0.3670
Mínimo.....: 0.0013
Amplitude.....: 0.3656
Primeiro quartil (Q1): 0.0303
Segundo quartil (Q2): 0.1125
Terceiro quartil (Q3): 0.2205

- **Não foram detectados valores discrepantes nesse grupo, sendo assim a média obtida (0,1394 ou 0,14 ou 14%) pode ser considerada saneada e a medida de tendência central que melhor representa o índice de 2021 para esse grupo.**

De posse dos resumos estatísticos, procede-se com o comparativo entre as médias (saneadas) dos índices de cada grupo:

Gráfico 14 - Comparativo entre os Índice Médio de Proporção de Gastos de TI de 2021

Grupos	Índice Médio de Proporção de Gastos de TI de 2021	Volume financeiro em termos absolutos de 2021 (Despesa Não-TI)	Volume financeiro em termos absolutos de 2021 (Despesa de TI)
Agências reguladoras	28%	R\$ 909.770.994,09	R\$ 364.050.703,38
Ministérios	14%	R\$ 185.221.712.499,25	R\$ 5.132.073.590,23
Universidades Federais	4%	R\$ 8.850.840.421,13	R\$ 280.338.305,78

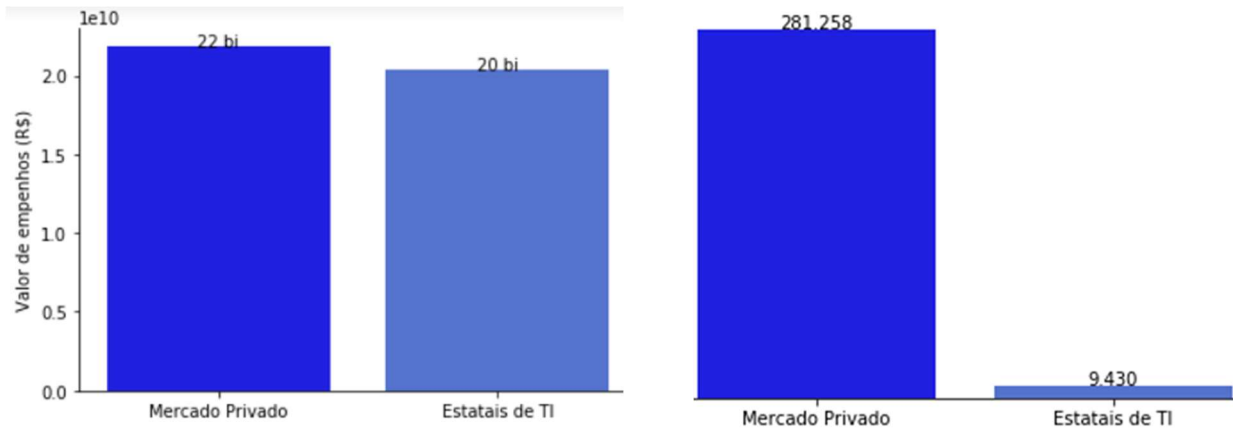
- **Apesar do volume financeiro de despesas de TI menos expressivo (R\$ 364 mi), o Índice Médio de Proporção de Gastos de TI de 2021 das Agências Reguladoras é o maior dentre os três grupos.**
- Conforme esperado, os Ministérios possuem uma envergadura maior, investindo muito mais em TI (cerca de R\$ 5 bi, somente em 2021).
- **Há indícios de que as Universidades Federais investem menos em TI em comparação com as agências reguladoras. Contudo, as despesas totais são bem maiores no primeiro grupo (orçamento maior).** Isso pode indicar um certo desbalanceamento ou desequilíbrio nessa relação, podendo ser necessário maiores investimentos em TI junto às catedras.

5.3.2 Estatais de TI versus Mercado privado

P7 – Qual o volume financeiro empenhado tendo como favorecido apenas as estatais de TI? E com relação ao mercado privado?

Conforme mencionado no item 5.2.2.A deste Relatório, a contratação de **estatais de TI** (Serpro, Dataprev, Telebrás, Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal) segue critérios diferenciados em relação à contratação de empresas do **mercado privado de TI** e carrega riscos inerentes relativos à gestão e fiscalização contratual que não devem ser ignorados:

Gráfico 15- Volume financeiro e quantidade de empenhos (Estatal de TI x Mercado privado)



Interpretação dos dados:

- **Dos cerca dos R\$ 42 bi empenhados, R\$ 20 bi (ou 48% do total) refere-se a empenhos de TI emitidos em favor das estatais de TI considerados neste estudo (Serpro, Dataprev, Telebrás, Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal).**

Sendo assim, mostra-se relevante calcular as principais medidas de resumo relativos a esses dois subconjuntos:

Tabela 13 - Resumo estatístico dos empenhos de TI p/ personalidade jurídica do favorecido

Mercado Privado	Estatais de TI
Qtde. empenhos.....: 281.258	Qtde. empenhos.....: 9.430
Valores empenhados..: 21.881.919.518,83	Valores empenhados..: 20.351.620.209,95
Média.....: 77.800,17	Média.....: 2.158.178,18
Mediana.....: 2.741,35	Mediana.....: 1.532,00
Desvio padrão.....: 666.703,16	Desvio padrão.....: 18.694.092,85
Máximo.....: 88.796.639,53	Máximo.....: 797.429.247,77
Mínimo.....: 0,01	Mínimo.....: 0,04
Amplitude.....: 88.796.639,52	Amplitude.....: 797.429.247,73
Primeiro quartil(Q1): 698,00	Primeiro quartil(Q1): 383,00
Segundo quartil (Q2): 2.741,35	Segundo quartil (Q2): 1.532,00
Terceiro quartil(Q3): 13.010,65	Terceiro quartil(Q3): 123.490,22

Interpretação dos dados:

- Ambos conjuntos de dados possuem uma alta variabilidade de valores, considerando que o desvio padrão é significativamente superior à média, nos dois conjuntos. Contudo, o conjunto de empenhos emitidos em favor de

empresas do mercado privado é menos disperso (desvio padrão de R\$ 666,7 mil, contra R\$ 18,7 milhões do outro conjunto).

- O valor médio dos empenhos emitidos em favor das estatais de TI (R\$ 2.158.178,18) é significativamente superior ao emitido para empresas do setor privado.

Gráfico 16 - Dispersão dos valores de empenhos de TI (Estatais de TI)

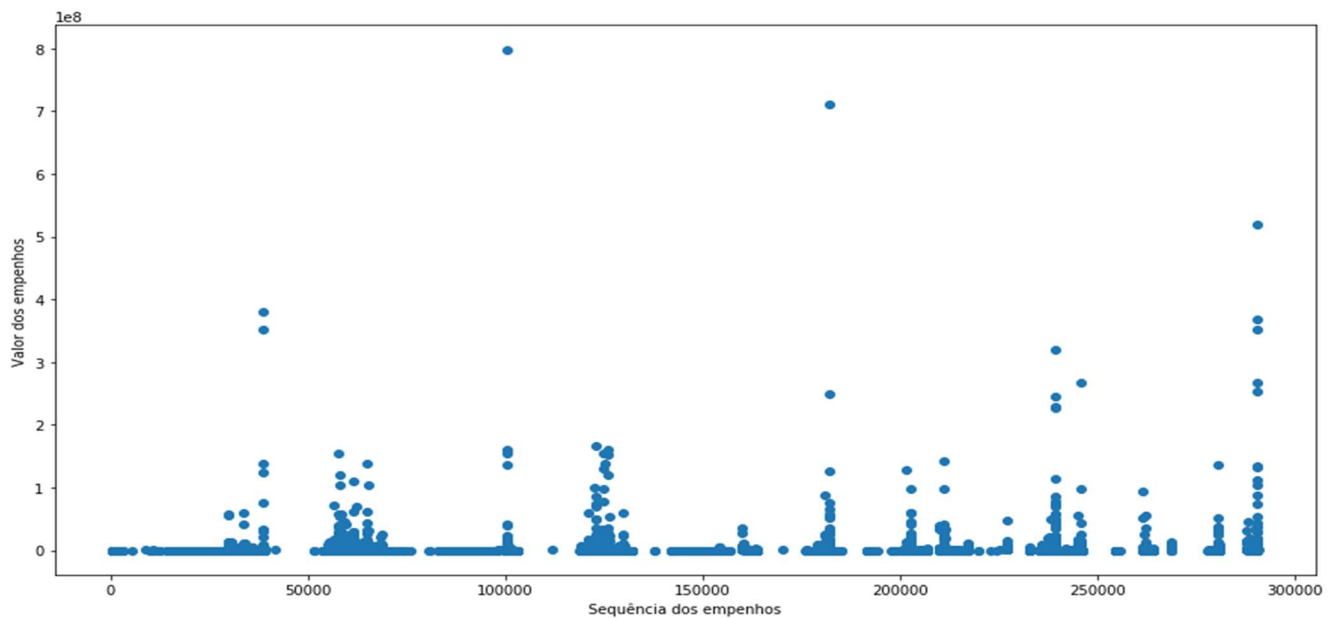
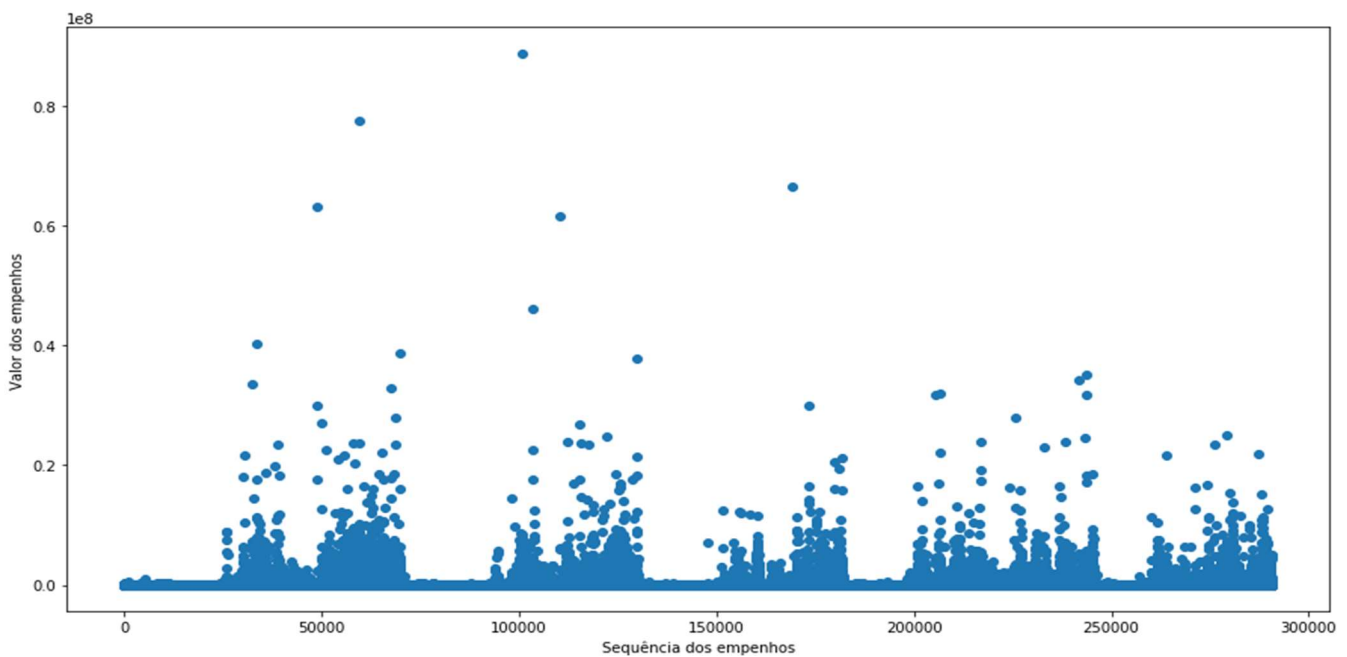


Gráfico 17 - Dispersão dos valores de empenhos de TI (Mercado Privado)



Interpretação dos dados:

- Ao analisar visualmente os gráficos de dispersão, percebe-se que há valores extremos (*outliers*) em ambos os conjuntos, que podem distorcer os resumos estatísticos.

5.3.2.1 Despesas de TI com as estatais de TI

Uma temática considerada prioritária pela alta gestão da CGU, em decorrência dos riscos inerentes envolvidos e do histórico dos trabalhos de auditoria, diz respeito à contratação pelos órgãos da PEF das empresas públicas e das sociedades de economia mista (conforme definição dada pelo Art. 5º do Decreto-Lei Nº 200/67⁸) que prestam serviços ao próprio Governo Federal na área de TI.

A contratação das principais estatais de TI (Serpro, Dataprev, Telebrás, Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal) por parte dos órgãos da PEF geralmente é feita mediante dispensa ou inexigibilidade de licitação. Essas duas modalidades de contratação envolvem um processo de planejamento menos rigoroso em comparação com outras modalidades de licitação (ex.: pregão eletrônico) e que enseja riscos inerentes a um rito que detém menos etapas e controles internos.

Em que pese a percepção (ou senso comum) de que os serviços prestados pelas estatais de TI são mais seguros e apresentam melhores resultados em relação à contratação de empresas do mercado privado, conforme aponta diversos trabalhos de fiscalização e auditoria consignados em relatórios publicados (Acórdãos Nº 598/2018, 1.438/2018, 1.364/2019 e 229/2022, todos do plenário do TCU), historicamente, os contratos públicos envolvendo estatais de TI como favorecido trazem diversos problemas, tais como:

- Os serviços prestados pelas estatais de TI tem preços significativamente elevados, quando comparados com o mercado privado.
- Fragilidade da metodologia de precificação dos serviços, decorrente da ausência de histórico de memórias de cálculos e demonstrativos de formação de preços de contratos pretéritos.
- Ausência de indicadores para processos críticos ao provimento de serviços de TI e a subutilização dos indicadores existentes.
- Baixa eficiência produtiva no serviço de desenvolvimento de sistemas.

De maneira a auxiliar na quantificação do risco identificado nesse cenário, mostrou-se relevante uma análise mais profunda acerca dos gastos de TI dos órgãos da PEF junto às estatais de TI, realizando, inclusive, comparativos com o volume empenhado em favor de empresas no mercado privado.

A seguir, as visões dos dados coletados e pré-processados:

P8 – Com relação ao empenhado junto às estatais de TI, qual o comportamento dos gastos de TI no período de 2017 a 2021?

Conforme já demonstrado, de 2017 a 2021, foram emitidos mais de 20,3 bi em empenhos de TI tendo como favorecido as estatais de TI. A série histórica de 2017 a 2021 demonstra que as despesas de

⁸ DECRETO-LEI Nº 200, DE 25 DE FEVEREIRO DE 1967 - Dispõe sobre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências.

TI tendo como favorecidas as estatais de TI consideradas nesta pesquisa aumentaram bastante nos últimos anos:

Gráfico 18 – Evolução das despesas de TI com as estatais de TI

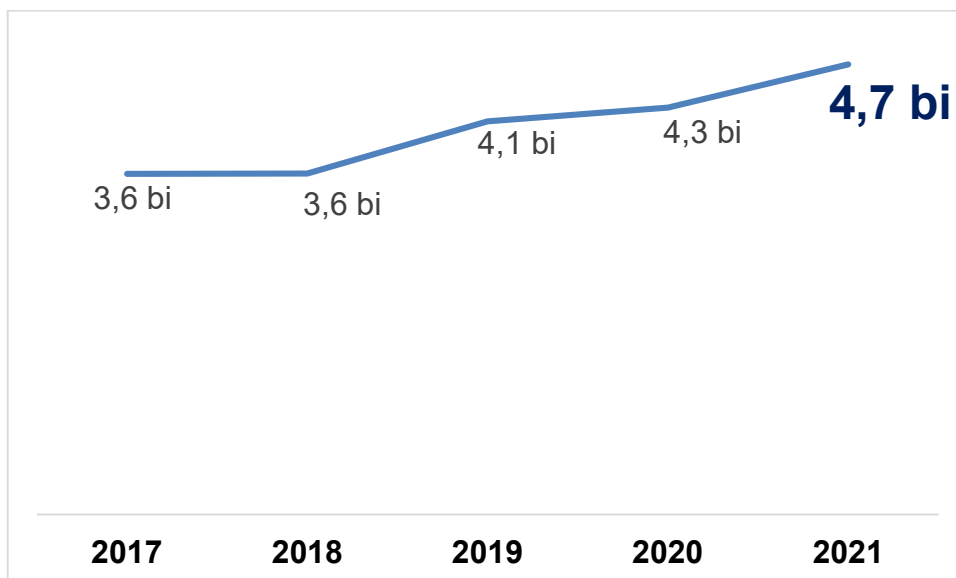


Tabela 14 – Evolução das despesas de TI com estatais de TI

Exercício	Total dos empenhos (R\$)	Aumento (%)	Média (R\$)	Qtde.
2017	3.589.080.233,03		1.773.260,98	2.024
2018	3.590.913.026,28	0,05%	1.809.024,19	1.985
2019	4.141.973.748,97	15,35%	1.686.471,40	2.456
2020	4.286.165.154,42	3,48%	2.466.147,96	1.738
2021	4.743.488.047,25	10,67%	3.865.923,43	1.227
Total	20.351.620.209,95	-	2.158.178,18	9.430

Tabela 15 - Comparativo das despesas de TI com estatais de TI (Comparativo 2017 versus 2021)

Exercício	Total dos empenhos (R\$)	Aumento (%)
2017	3.589.080.233,03	-
2021	4.743.488.047,25	32,16%

Interpretação dos dados:

- Comparando-se os anos de 2017 e 2021 de maneira isolada, **percebe-se um aumento significativo de mais de 32% nas despesas de TI dos órgãos do PEF junto a essas instituições.** Esse percentual de aumento é superior ao índice de aumento identificado para as despesas totais de TI (12,56%), podendo indicar uma preferência do governo federal em manter total controle de sua plataforma tecnológica, provavelmente em virtude dos riscos crescentes de vazamentos de dados e de critérios rígidos dispostos na LGPD e regulados pela ANPD.

P9 – Com relação ao empenhado junto às estatais de TI, quais órgãos mais emitiram empenhos de TI no período considerado?

Gráfico 19 - Despesas de TI com estatais segmentado por órgão superior

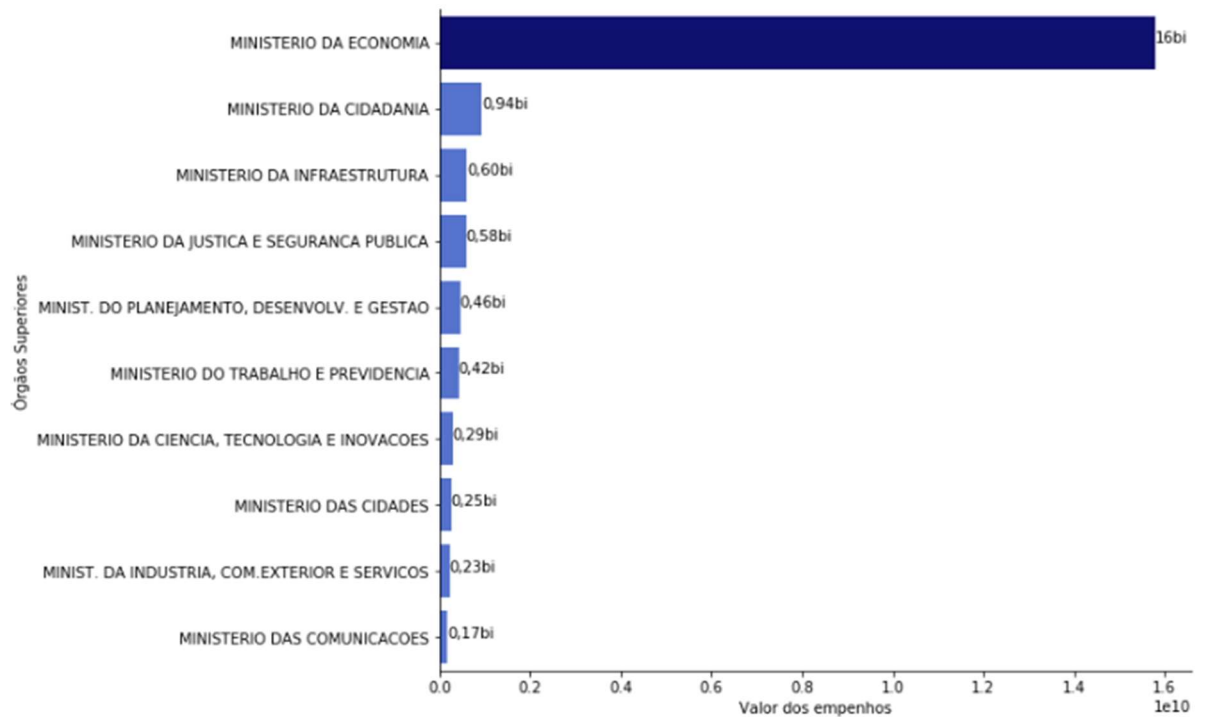


Tabela 16 - Despesas de TI com estatais segmentado por órgãos do Ministério da Economia

Nome do Órgão	Total dos empenhos (R\$)	%	Qtde.
MINISTERIO DA ECONOMIA	13.694.504.984,91	87%	1131
INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL	1.802.221.749,96	11%	295
FUNDO DE AMPARO AO TRABALHADOR	203.107.483,13	1%	22
SUPERINTENDENCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS	61.763.712,17	0%	34
SUPERINT.NACIONAL DE PREVIDENCIA COMPLEMENTAR	21.672.336,59	0%	44
BANCO CENTRAL DO BRASIL-ORC.FISCAL/SEG.SOCIAL	14.265.595,31	0%	13
FUNDAÇÃO ESCOLA NACIONAL DE ADM. PÚBLICA	5.302.512,05	0%	11
INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA	1.897.542,99	0%	13

FUND.INST.BRASILEIRO DE GEOG.E ESTATISTICA	1.662.954,11	0%	14
INSTIT.NAC. DE METROLOG. QUALID. E TECNOLOGIA	569.864,73	0%	10
COMISSAO DE VALORES MOBILIARIOS	380.238,33	0%	15
FUNDO CONSTITUCIONAL DO DISTRITO FEDERAL	161.713,15	0%	12
FUND.JORGE D.FIGUEIREDO DE SEG.E MED DO TRAB.	6.070,78	0%	16
SUPERINTENDENCIA DE SEGUROS PRIVADOS	902,22	0%	2
INSTITUTO NAC. DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL	215,00	0%	1
TOTAL	15.807.517.875,43		1.633

Tabela 17 - Despesas de TI com estatais segmentado por unidades gestoras executoras do Ministério da Economia

Órgão: MINISTÉRIO DA ECONOMIA

Unidade Gestora Executora	Total dos empenhos (R\$)	%	Média (\$)	Qtde.
SECRETARIA ESP. DA RECEITA FEDERAL DO BRASIL	8.351.358.151,23	53%	40.150.760,34	208
DIRETORIA DE ADMINISTRACAO E LOGISTICA	2.347.228.161,99	15%	7.523.167,19	312
COORDENACAO DE ORCAMENTO E FINANÇAS	1.802.221.749,96	11%	6.109.226,27	295
SUBSECRETARIA DE ASSUNTOS CORPORATIVOS-SUCOP	1.181.220.094,50	7%	7.822.649,63	151
PROCURADORIA GERAL DA FAZENDA NACIONAL	1.154.031.117,29	7%	12.543.816,49	92
OUTROS	971.458.600,46	6%		575
TOTAL	15.807.517.875,43	-	9.680.047,69	1.633

Interpretação dos dados:

- Assim como ocorre com as despesas gerais de TI, o **MINISTÉRIO DA ECONOMIA**, que aglutinou as funções e competências dos extintos Ministério da Fazenda e do Planejamento), é o órgão superior que concentra **R\$ 16 bi em despesas de TI (43% do total de 42 bi) junto às estatais aqui pesquisadas**. Em seguida, aparecem os órgãos superiores MIN. DA CIDADANIA e o MIN. DA INFRAESTRUTURA em segundo e terceiro lugar, porém com uma participação um pouco mais modesta (respectivamente, 0,94 bi e 0,6 bi).
- **O MINISTÉRIO DA ECONOMIA concentra 87% do volume financeiro (13,6 bi) de empenhos emitidos em favor das estatais de TI**, seguido do INSS com 11% (1,8 bi), considerando apenas os empenhos emitidos no âmbito do Ministério da Economia como órgão superior. Por sua vez, considerando o volume total de empenhos emitidos em favor das estatais de TI, o ME representa uma fatia de 67% do total de 20,3 bi.

- Já a **SECRETARIA ESPECIAL DA RECEITA FEDERAL DO BRASIL** concentra **53%** do total de empenhos de TI (8,4 bi) emitidos no âmbito do ME (como órgão superior) tendo como favorecidas as estatais de TI.

P10 – Com relação ao empenhado junto às estatais de TI, em termos de distribuição geográfica do empenhos, quais unidades da federação concentram a emissão de empenhos de TI?

Gráfico 20 - Distribuição geográfica das despesas de TI com as principais estatais

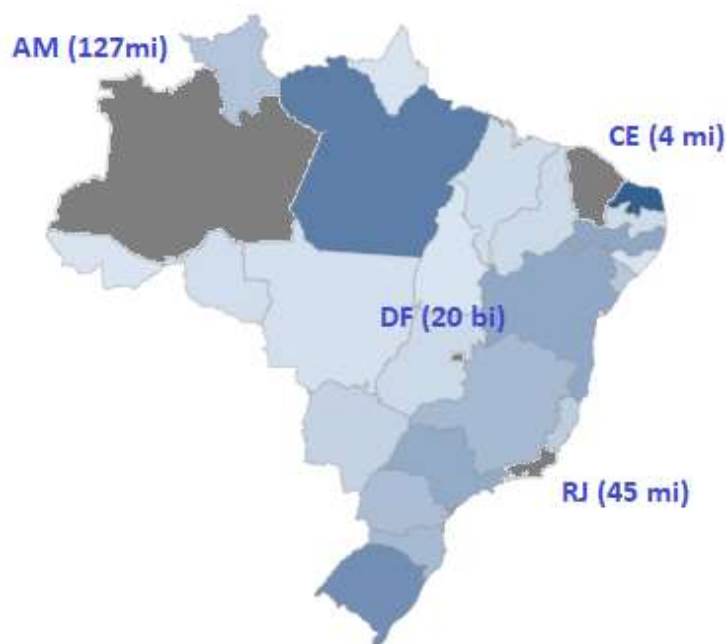


Tabela 18 - Despesas de TI com estatais de TI segmentado p/ órgãos

Nome do Órgão	Total dos Empenhos (R\$)	%
AM	127.348.922,43	-
SUPERINTENDENCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS	121.102.917,23	95%
COMANDO DO EXERCITO	5.376.232,74	4%
DEPARTAMENTO DE POLICIA FEDERAL	661.072,41	1%
INST.FED.DE EDUC.,CIENC.E TEC.DO AMAZONAS	113.592,89	0%
FUNDACAO UNIVERSIDADE DO AMAZONAS	27.296,66	0%
OUTROS	67.810,50	0%
CE	4.455.799,82	-
DEPARTAMENTO NAC.DE OBRAS CONTRA AS SECAS	4.071.181,96	91%
INST.FED.DE EDUC.,CIENC.E TEC.DO CEARA	274.188,04	6%
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI	42.958,00	1%
COMANDO DO EXERCITO	36.105,44	1%
COMANDO DA AERONAUTICA	12.721,06	0%
OUTROS	18.645,32	0%
DF	20.167.154.447,79	-

MINISTERIO DA ECONOMIA	13.694.502.622,91	68%
INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL	2.557.504.399,32	13%
FUNDO DE AMPARO AO TRABALHADOR	558.214.342,62	3%
MINIST. DO PLANEJAMENTO, DESENVOLV. E GESTAO	457.672.744,96	2%
FUNDO NAC. DE SEGUR. E EDUCACAO DO TRANSITO	392.056.709,07	2%
OUTROS	2.507.203.628,91	12%
RJ	45.296.731,00	-
COMANDO DA AERONAUTICA	26.846.962,86	59%
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS	4.820.345,13	11%
FUND.INST.BRASILEIRO DE GEOG.E ESTATISTICA	2.730.582,17	6%
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO	2.711.373,71	6%
AGENCIA NACIONAL DO PETROLEO	2.249.463,80	5%
OUTROS	5.938.003,33	13%
TOTAL	20.344.255.901,04	-

Interpretação dos dados:

- **O mapa com a distribuição geográfica das despesas de TI com estatais permite observar que há uma predominância de empenhos emitidos por órgãos sediados nos estados do DF (20 bi), AM (127 mi), RJ (45 mi) e CE (4 mi).**
- 95% do volume total de empenhos registrados no estado do Amazonas foram emitidos pela SUPERINTENDENCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS (95%). No caso do estado do Ceará, há uma concentração de empenhos emitidos pelo DEPARTAMENTO NAC.DE OBRAS CONTRA AS SECAS (91% do volume total de empenhos emitidos nessa localidade).

P11 – Quais estatais de TI prestam serviços para os órgãos e entidades públicos federais e qual a participação de mercado de cada uma delas (market sharing) no período considerado?

Tabela 19 - Despesas de TI segmentando pelas principais estatais

Nome do Estatal	Valor dos empenhos (R\$)	%	Média (R\$)	Qtde.
SERPRO	14.767.249.759,17	73%	1.878.545,96	7.861
DATAPREV	4.754.265.751,87	23%	7.416.951,25	641
TELEBRAS	799.488.477,94	4%	1.283.288,09	623
CONSORCIO SERPRO/DATAPREV	22.247.505,46	0%	4.449.501,09	5
BANCO DO BRASIL	7.445.208,60	0%	29.900,44	249
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	923.506,91	0%	18.107,98	51
TOTAL	20.351.620.209,95	-	2.158.178,18	9.430

Tabela 20 - Comparativo das despesas de TI com estatais (Comparativo 2017 versus 2021)

Nome da Estatal	Exercício 2017			Exercício 2021		
	Total dos empenhos (R\$)	Market Sharing %	Qtde.	Total dos empenhos (R\$)	Market Sharing %	Qtde.
SERPRO	2.600.788.740,42	72%	1.776	3.348.852.551,80	71%	834
DATAPREV	873.708.609,65	24%	91	1.147.249.507,73	24%	134
TELEBRAS	109.597.942,06	3%	64	244.677.285,49	5%	221
CONSORCIO SERPRO/DATAPREV	2.658.655,46	0,07%	2	-	-	-
BANCO DO BRASIL	2.231.935,44	0,06%	71	2.176.502,23	0,05%	36
CAIXA ECONOMICA FEDERAL	94.350,00	0,003%	20	532.200,00	0,01%	2
TOTAL	3.589.080.233,03	-	2.024	4.743.488.047,25	-	1.227

Interpretação dos dados:

- Os dados mostram que há um predomínio da estatal Serpro (73% do total de 20,3 bi) constando como favorecido dos empenhos de TI emitidos no período de 2017 a 2021. Contudo, comparando-se isoladamente os anos de 2017 e 2021, verifica-se que a participação de mercado do SERPRO manteve-se em um mesmo patamar relativo, variando de 72% (2017) para 71% (2021).
- Em termos absolutos, o aumento do volume de empenhos emitidos em nome do SERPRO, pulando dos R\$ 2,6 bi emitidos em 2017 para 3,3 bi em 2021, representando um aumento de 27%.
- Os dados permitem concluir que há uma grande participação de mercado (*market sharing*) nas mãos de Serpro, Dataprev e Telebrás (houve um leve aumento na sua participação, passando de 3% em 2017 para 5% em 2021). Essas informações são muito relevantes para os processos de privatização dessas estatais que ainda estão em curso, considerando que fatias maiores de mercado despertam o maior interesse dos investidores e potenciais compradores.

P12 – Há alguma relação de dependência dos órgãos e entidades públicos federais em relação aos serviços prestados pelas estatais de TI?

Há uma preocupação em particular com o projeto de privatização da estatal Serpro, considerando que sua participação no total geral de empenhos de TI emitidos, por exemplo, no exercício de 2021, representa cerca de 40% de um total de 8,9 bi (3,3 bi), demonstrando que há uma dependência dos órgãos do PEF em relação aos serviços prestados pelo Serpro:

Tabela 21 - Órgãos com elevado Índice de Dependência do Serpro

EXERCÍCIO: 2021

Nome do Órgão	Total de empenhos Serpro (R\$)	Índice Dependência Serpro (%)	Total Geral (R\$)
MINISTERIO DA INFRAESTRUTURA	77.453.350,06	46%	169.289.760,42
MINISTERIO DA ECONOMIA	2.977.710.591,74	45%	6.681.971.400,20
FUNDO NACIONAL DE SEGURANCA PUBLICA	81.249.767,00	42%	194.914.469,82
SUPERINTENDENCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS	14.799.363,01	40%	36.792.499,40
DEPTO. NAC. DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES	44.455.771,44	39%	112.802.620,76
INST.BRAS.DO MEIO AMB.E DOS REC.NAT.RENOVAV.	35.538.389,94	35%	100.986.952,60
INSTIT. NAC. DE COLONIZACAO E REFORMA AGRARIA	26.783.672,99	32%	84.003.352,19
FUNDO DA MARINHA MERCANTE	8.110,30	31%	25.774,10
DEFENSORIA PUBLICA DA UNIAO	10.023.279,64	15%	67.487.186,15
PRESIDENCIA DA REPUBLICA	2.862.850,10	13%	22.145.340,51
INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS	574.529,43	10%	5.839.356,57
BANCO CENTRAL DO BRASIL-ORC.FISCAL/SEG.SOCIAL	13.386.278,07	9%	145.599.500,13
SUPERINT. DE DESENVOLVIMENTO DO CENTRO-OESTE	146.943,41	9%	1.691.614,05
TOTAL	3.284.992.897,13	-	7.623.549.826,90

Interpretação dos dados:

- A tabela anterior apresenta os órgãos cujo **Índice de Dependência do Serpro** (volume total de empenhos emitidos pelo órgão tendo o Serpro como favorecido sobre o volume total de empenhos emitidos pelo órgão) relativo aos empenhos emitidos pelos órgãos no exercício de 2021 é superior ao índice médio (em torno de 8%).
- **4 (quatro) dos 13 órgãos listados nessa tabela (MINFRA, ME, Fundo Nacional de Seg. Pública e Superintendência da Zona Franca de Manaus) possuem um índice superior a 40%, o que é preocupante se for considerado um cenário real de privatização do Serpro: esses órgãos terão grande parte de sua infraestrutura de TI nas mãos de uma empresa ou de um grupo de empresas que venha a vencer um eventual leilão de privatização do Serpro.**
- No Ministério da Economia, o órgão com maior dependência junto ao Serpro é a **Sec. Especial da Receita Federal do Brasil, unidade gestora de grande relevância**, responsável por planejar, supervisionar e analisar as atividades de administração tributária federal e aduaneira, inclusive as contribuições sociais destinadas ao financiamento da seguridade social.

P13 – Quais as modalidades de licitação mais utilizadas na contratação das estatais de TI pelos órgãos e entidades públicos federais? Predominam a dispensa de licitação e a inexigibilidade na contratação?

Tabela 22 - Despesas de TI com estatais segmentado por modalidade de licitação

Modalidade de licitação	Total de Empenhos (R\$)	%	Média (R\$)	Qtde.
DISPENSA DE LICITACAO	19.551.558.577,46	96%	2.957.875,73	6.610
INEXIGIBILIDADE	526.291.295,79	3%	633.322,86	831
NAO SE APLICA	233.691.981,55	1%	125.776,09	1.858
CODIGO INVALIDO	37.734.980,97	-	5.390.711,57	7
PREGAO	2.241.425,47	-	172.417,34	13
SUPRIMENTO DE FUNDOS	97.035,88	-	898,48	108
CONVITE	4.912,83	-	1.637,61	3
Total	20.351.620.209,95	-	2.158.178,18	9.430

Interpretação dos dados:

- **As modalidades de dispensa de licitação e inexigibilidade envolvem 96% do total de empenhos emitidos em favor das estatais de TI consideradas nesta pesquisa. Essas são as principais modalidades de fato utilizadas pelos órgãos do PEF por ocasião da contratação dessas entidades.**
- Há 1.858 empenhos relacionados à modalidade de licitação NÃO SE APLICA, envolvendo diversos órgãos e exercícios, todas as estatais de TI, diversas natureza de despesa e bens/serviços. Há 7 empenhos relacionados à modalidade de licitação CODIGO INVÁLIDO que podem indicar a existência de erros no sistema SIAFI, apesar dos registros serem recentes (empenhos emitidos em 2021). Envolvem apenas o Min. Cidadania em registros realizados em 2021 (recentes) tendo como favorecido a DATAPREV, e com objeto a operacionalização do Auxílio Emergencial.

P14 – Quais os bens adquiridos ou serviços contratados pelos órgãos e entidades públicos federais junto às estatais de TI no período considerado?

O levantamento acerca dos serviços mais contratados e dos bens mais adquiridos pelos órgãos e entidades públicos da PEF junto ao mercado privado obedeceu às seguintes etapas:

Primeira etapa – Inicialmente, a partir de mapeamento (“de-para”) entre as naturezas de despesa de TI e os objetos auditáveis presentes no universo de auditoria de TI (elaborado e utilizado pela CGATI em suas auditorias), foi feito um levantamento das despesas de TI por Objeto de TI desse universo:

Tabela 23 - Despesas de TI com estatais segmentado por Tipo de objeto de TI

Objeto de TI	Total de Empenhos (R\$)	%	% Acum.	Média (R\$)	Qtde.
Hospedagem de Sistemas	7.428.050.277,88	36%	36%	22.239.671,49	334
Sustentação de Infraestrutura de TI	5.426.872.373,33	27%	63%	7.922.441,42	685
Desenvolvimento e Sustentação de Software	3.909.459.165,75	19%	82%	5.514.046,78	709
Serviços Técnicos Profissionais de TIC	1.928.617.295,56	9%	92%	1.394.517,21	1.383
Comunicação de Dados / Internet	1.024.150.923,71	5%	97%	940.450,80	1.089
Cloud Service (nuvem)	227.986.197,06	1%	98%	1.480.429,85	154
Serviços de Tecnologia da Informação - PJ	139.163.982,36	1%	99%	629.701,28	221
Serviços de Tecnologia da Informação	78.604.209,86	0,4%	99%	383.435,17	205
Consultoria, treinamento e capacitação em TIC	75.641.644,29	0,4%	99%	475.733,61	159
Outros serviços de TIC	53.568.147,70	0,3%	100%	2.550.864,18	21
Certificado Digital (serviço)	27.478.051,77	0,1%	-	7.777,54	3.533
Software (compra ou locação)	15.825.836,84	0,1%	-	116.366,45	136
Outsourcing de impressão / Digitalização de documentos	11.211.820,62	0,1%	-	659.518,86	17
Equipamentos de TI (locação)	2.732.802,77	0,01%	-	109.312,11	25
Material de TI (Bens)	2.177.166,26	0,01%	-	2.899,02	751
Serviços de TI - PJ de Caráter Secreto ou Reservado	60.000,00	0,0003%	-	60.000,00	1
Juros	18.674,08	0,0001%	-	6.224,69	3
Equipamentos de TI (compra)	865,63	0,000004%	-	865,63	1
Multas	774,48	0,000004%	-	258,16	3
TOTAL	20.351.620.209,95	-	-	2.158.178,18	9.430

Interpretação dos dados:

- Os dados mostram que os serviços de **HOSPEDAGEM DE SISTEMAS** tem grande relevância dentro do contexto considerado, representando **36% (ou R\$ 7,4 bi) do volume total de despesas desse grupo**. O serviço de operação e sustentação de infraestrutura de TI aparece em segundo lugar, com uma fatia de 27% (ou R\$ 5,4 bi) de participação em relação ao total, e em terceiro, os serviços de desenvolvimento, manutenção e sustentação de software. Os três primeiros serviços desse *ranking* representam juntos cerca de 80% do volume total de empenhos emitidos em favor das estatais de TI no período considerado (2017 a 2021).
- Esperava-se uma maior expressividade das despesas relativas com **COMUNICAÇÃO DE DADOS / INTERNET** (acumulado de cerca de R\$ 1 bi no período em análise), considerando que o Serpro é um grande fornecedor desse tipo

de serviço para os órgãos e entidades públicos federais mediante o serviço de INFOVIA⁹.

Segunda etapa - Mediante a utilização de algoritmos de aprendizado supervisionado de máquina (classificador), a partir da descrição dos empenhos (campo textual), foi possível obter informações adicionais sobre os objetos a que se referiam os empenhos e identificar de fato quais serviços estão sendo prestados no contexto dos objetos destacados em negrito no quadro anterior (naturezas de despesa considerada genéricas), senão vejamos:

Tabela 24 - Despesas de TI relativo somente às naturezas de despesa genéricas

Objetos de TI	Total de Empenhos (R\$)	Part. %	Média (R\$)	Qtde.
Certificado Digital (serviço)	76.096.011,10	3%	106.427,99	715
Comunicação de Dados / Internet	43.179.296,64	2%	591.497,21	73
Sustentação de Infraestrutura de TI	30.736.896,21	1%	1.808.052,72	17
Software (compra ou locação)	27.234.580,21	1%	592.056,09	46
Desenvolvimento e Sustentação de Software	7.842.418,15	0,4%	560.172,72	14
Indefinido	1.850.252.923,49	84,1%	2.339.131,38	791
Outros serviços de TIC	164.688.314,30	7%	914.935,08	180
Classificado incorretamente como TI	2.643,94	0,0001%	2.643,94	1
TOTAL	2.200.033.084,04	-	1.197.622,80	1.837

Interpretação dos dados:

- Os dados mostram uma predominância na contratação de serviços relacionados à certificação digital (aquisição ou renovação de *tokens* e certificados e-CNPJ, compra de certificados do tipo A3, dentre outros), com um volume de R\$ 76 mi. Percebe-se ainda que há 73 empenhos relacionados a COMUNICAÇÃO DE DADOS, representando 2% do total do grupo (ou R\$ 43 mi).
- Em 791 registros (84% em termos de volume financeiro) não foi possível identificar os objetos de TI descritos, o que torna esse método pouco eficaz para a finalidade pretendida. Conclui-se assim que é preciso prospectar novas formas de se identificar o objeto do serviço prestado nesses empenhos, provavelmente a partir de cruzamentos com dados registrados no sistema SIASG.**

Terceira etapa – Também mediante a utilização de algoritmos de aprendizado supervisionado de máquina (classificador), a partir da descrição dos empenhos (campo textual), foi possível obter informações adicionais e identificar de fato quais serviços estão sendo prestados no contexto dos empenhos relativos a “Hospedagem de sistemas” (até mesmo considerando o volume expressivo de R\$ 7,4 bi – primeiro do *ranking*):

⁹ Conforme sítio eletrônico dos serviços de INFOVIA SERPRO. Disponível em: <https://www.loja.serpro.gov.br/infovia>

Tabela 25 - Despesas de TI relativas especificamente aos serviços de hospedagem de sistemas

Objetos de TI	Total de Empenhos (R\$)	Part. %	Média (R\$)	Qtde.
Cloud Service (nuvem)	14.967.435,17	0,2%	712.735,01	21
Hospedagem, criação e manutenção de sites	2.471.001,42	0,03%	617.750,36	4
Adm. de serviços e contas de e-mail	1.769.005,79	0,02%	252.715,11	7
Data Center (Hosting ou <i>Colocation</i>)	1.485.735,07	0,02%	148.573,51	10
Indefinido	6.752.945.490,54	91%	31.703.969,44	213
Classificado incorretamente em hospedagem de sistemas	654.411.609,89	9%	8.283.691,26	79
TOTAL	7.428.050.277,88	-	22.239.671,49	334

Interpretação dos dados:

- Os dados mostram que os empenhos registrados na natureza de despesa detalhada HOSPEDAGEM DE SISTEMAS (R\$ 7,4 bi) relacionam-se principalmente com a contratação de serviços de:
 - Data Center (Hosting e *Colocation*). Os serviços de *Colocation* envolvem a hospedagem de máquinas servidoras em centros de dados certificados de terceiros.
 - Hospedagem, criação e manutenção de sites (ex.: serviços de confecção de sítios eletrônicos envolvendo pouca ou nenhuma programação, registro de domínios etc.).
 - Gestão e administração de contas de e-mail institucionais.
- **Em 213 registros (91% em termos de volume financeiro) não foi possível identificar os objetos de TI descritos, o que torna esse método pouco eficaz para a finalidade pretendida, confirmando a conclusão anterior, de que é preciso prospectar novas formas de se identificar o objeto do serviço prestado nesses empenhos.**
- Considerando que a quantidade significativa de 79 empenhos registrados incorretamente nessa natureza (9% do total financeiro do grupo), **há o risco de que tal erro cadastral também ocorra no registro de outras naturezas de despesa.** Faz-se necessário investigar mais a respeito.

5.3.2.2 Despesas relativas às empresas do Mercado Privado

Conforme já mencionado, é crucial segmentar os dados e apresentar levantamentos, apurações, resumos (descritivos e estatísticos) em separado para os dois subgrupos de favorecidos (estatais de TI x

mercado privado), considerando a expectativa de que há perfis diferenciados de despesa ao se analisar os empenhos em todas as dimensões consideradas nesta pesquisa.

Assim como no caso das estatais de TI, os empenhos vinculados às empresas do mercado privado foram analisados sob as seguintes óticas: evolução do volume de despesa por exercício, tipos de despesa (corrente ou de capital), *ranking* de órgãos emissores e unidades gestoras executoras, principais fornecedores, segmentos de mercado de bens e serviços de TI, principais objetos de TI adquiridos (bens) ou fornecidos (serviços), dentre outros.

A seguir, as visões dos dados coletados e pré-processados:

P15 – Com relação ao empenhado junto ao mercado privado, qual o comportamento dos gastos de TI no período de 2017 a 2021?

Gráfico–

Gráfico 21 - Evolução das despesas de TI com o mercado privado

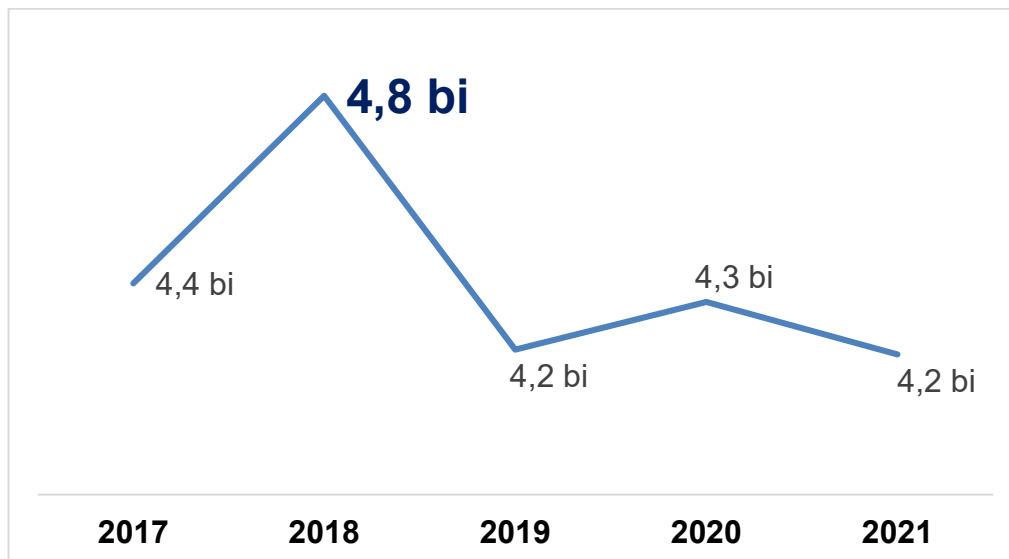


Tabela 26 - Evolução das despesas de TI com o mercado privado

Exercício	Total dos empenhos (R\$)	Aumento (%)	Média (R\$)	Qtde.
2017	4.362.575.308,16	-	73.079,86	59.696
2018	4.773.351.229,28	9,42%	80.481,39	59.310
2019	4.217.364.890,40	-11,65%	74.444,67	56.651
2020	4.321.686.654,35	2,47%	77.791,14	55.555
2021	4.206.941.436,64	-2,66%	84.061,49	50.046
Total	21.881.919.518,83	-	77.800,17	281.258

Tabela 27 - Comparativo das despesas de TI com o mercado privado (2017 versus 2021)

Exercício	Total dos empenhos (R\$)	Aumento (%)
2017	4.362.575.308,16	-
2021	4.206.941.436,64	-3,57%

Interpretação dos dados:

- Na série histórica de 2017 a 2021, observa-se que houve um aumento significativo de quase 10% das despesas de TI com o mercado privado entre 2017 e 2018 (um aumento superior se considerarmos as despesas de TI com as estatais, que aumentou 0,05% apenas). Após esse período, as despesas permaneceram estáveis na faixa de 4,2 bi (mécia dos anos de 2019, 2020 e 2021).
- Ao final do período, comparando isoladamente 2017 e 2021, observa-se que as despesas de TI com o mercado privado tiveram uma redução perto de 4%, comportamento inverso ao ocorrido com as despesas de TI com as estatais, conforme já demonstrado, que foi ampliado em mais de 30% considerando o mesmo período.

P16 – Com relação ao empenhado junto ao mercado privado, quais órgãos mais emitiram empenhos de TI no período considerado?

Gráfico 22 - Despesas de TI com o mercado privado segmentado p/ órgão superior

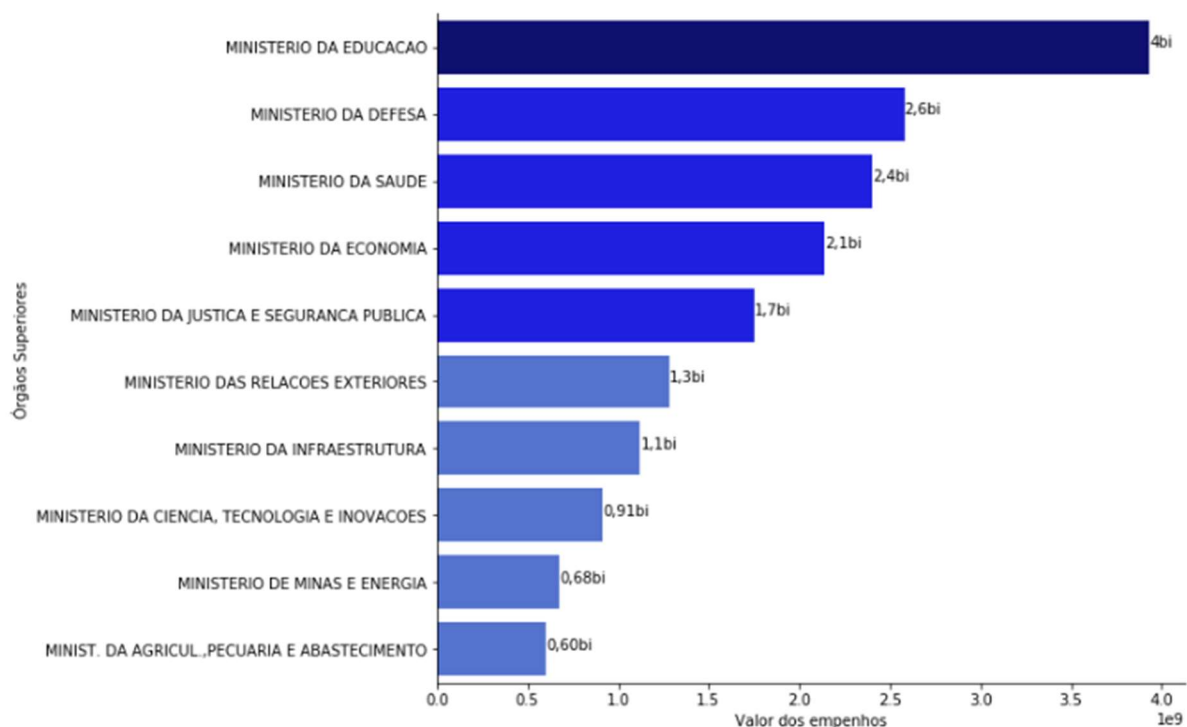


Tabela 28 - Despesas de TI com estatais segmentado pelos órgãos com maior volume financeiro

Nome do Órgão	Total dos empenhos (R\$)	%
Órgão Superior: MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO	3.932.813.865,29	-
MINISTERIO DA EDUCACAO	429.547.838,49	11%
INST.NACIONAL DE EST.E PESQUISAS EDUCACIONAIS	412.084.927,10	10%
FUND.COORD.DE APERF.DE PESSOAL NIVEL SUPERIOR	299.666.078,20	8%
EMPRESA BRASILEIRA DE SERVICOS HOSPITALARES	281.413.143,08	7%
FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO	196.841.764,40	5%
OUTROS	2.313.260.114,02	59%
Órgão Superior: MINISTÉRIO DA DEFESA	2.579.922.311,51	-
COMANDO DA AERONAUTICA	1.101.897.946,12	43%
COMANDO DO EXERCITO	1.039.249.316,18	40%
COMANDO DA MARINHA	336.110.170,33	13%
MINISTERIO DA DEFESA	102.664.878,88	4%
Órgão Superior: MINISTÉRIO DA SAÚDE	2.403.460.535,46	-
MINISTERIO DA SAUDE	1.619.309.743,47	67%
FUNDACAO OSWALDO CRUZ	216.275.611,70	9%
AGENCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITARIA	207.298.213,89	9%
AGENCIA NACIONAL DE SAUDE SUPLEMENTAR	180.579.736,59	8%
FUNDACAO NACIONAL DE SAUDE	135.784.153,22	6%
HOSPITAL NOSSA SENHORA DA CONCEICAO S/A	44.213.076,59	2%
Órgão Superior: MINISTÉRIO DA ECONOMIA	2.136.604.601,52	-
MINISTERIO DA ECONOMIA	812.802.630,19	38%
BANCO CENTRAL DO BRASIL-ORC.FISCAL/SEG.SOCIAL	496.712.646,13	23%
FUND.INST.BRASILEIRO DE GEOG.E ESTATISTICA	339.196.427,74	16%
FUNDO CONSTITUCIONAL DO DISTRITO FEDERAL	199.047.643,02	9%
INSTITUTO NAC. DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL	48.380.198,34	2%
OUTROS	240.465.056,10	11%

Segue detalhamento por Unidade Gestora Executora dos dois órgãos que concentram as emissões de empenhos de TI em suas respectivas áreas temáticas (Ministério da Saúde e Ministério da Economia):

Tabela 29 - Despesas de TI com estatais segmentado pelas unidades gestoras executoras com maior volume financeiro

ÓRGÃO: MINISTÉRIO DA SAÚDE

Unidade Gestora Executora	Total de empenhos (R\$)	%
CG DE MATERIAL E PATRIMONIO - CGMAP/SAA	1.383.790.114,35	85%

INSTITUTO NACIONAL DO CANCER - RJ	89.683.467,36	6%
INST. NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA	71.343.759,39	4%
INSTITUTO EVANDRO CHAGAS	20.697.234,69	1%
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA	16.291.851,43	1%
OUTROS	37.503.316,25	2%
TOTAL	1.619.309.743,47	-

ÓRGÃO: MINISTÉRIO DA ECONOMIA

Unidade Gestora Executora	Total de empenhos (R\$)	%
SECRETARIA ESP. DA RECEITA FEDERAL DO BRASIL	340.523.221,15	42%
DIRETORIA DE ADMINISTRACAO E LOGISTICA	173.376.442,42	21%
GERENCIA REG. DE ADM. DO ME - ESPIRITO SANTO	70.753.901,49	9%
PROCURADORIA GERAL DA FAZENDA NACIONAL	48.224.834,73	6%
SUPERINTENDENCIA DE ADMINISTRACAO DO ME/DF	37.050.819,50	5%
OUTROS	142.873.410,90	18%
TOTAL	812.802.630,19	-

Interpretação dos dados:

- Em termos de volume financeiro, predominam os empenhos emitidos em favor dos seguintes órgãos superiores: **Ministério da Educação, Min. da Defesa, Min. da Saúde e Min. da Economia**. O total em empenhos emitidos por esses órgãos superiores em favor de empresas de mercado privado **representa cerca de 50% do total de empenhos para esse mercado**.
- Também conforme esperado, a **Coordenação-Geral de Material e Patrimônio** lidera as despesas de TI no âmbito do Ministério da Saúde (85% dos empenhos emitidos pelo MS para o mercado privado). Importante mencionar que nessa UGE são registrados os empenhos relativos às aquisições de bens e serviços (contratos de TI) conduzidas e geridas pelo **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS**.
- No Ministério da Economia, conforme o esperado, a emissão desses empenhos concentram-se na **Secretaria da Receita Federal do Brasil (Receita Federal)**, principal unidade gestora executora do ministério (42% do empenhado pelo ME para o mercado privado).

P17 – Com relação ao empenhado junto ao mercado privado, em termos de distribuição geográfica do empenhos, quais unidades da federação concentram a emissão de empenhos de TI?

Gráfico 23 - Distribuição geográfica das despesas de TI com o mercado privado

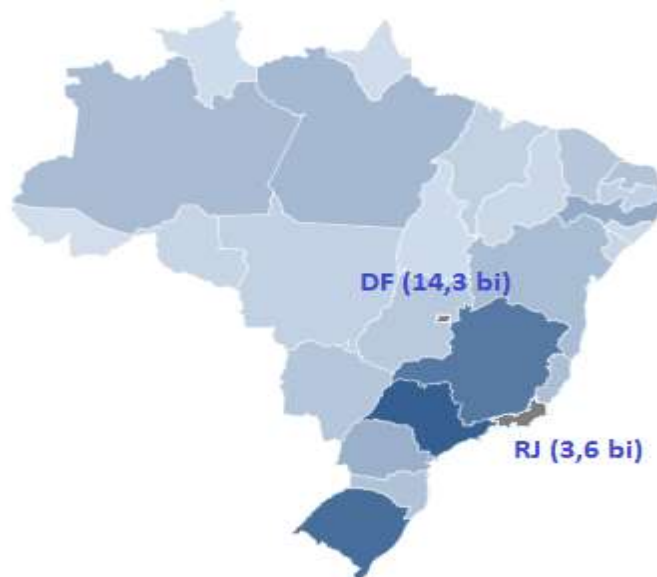


Tabela 30 - Despesas de TI com o mercado privado segmentado p/ órgãos

Nome do Órgão	Total de empenhos (R\$)	%
DISTRITO FEDERAL	14.303.000.986,64	-
MINISTERIO DA SAUDE	1.383.791.968,88	10%
MINISTERIO DAS RELACOES EXTERIORES	1.281.108.306,22	9%
MINISTERIO DA ECONOMIA	664.851.029,04	5%
DEPARTAMENTO DE POLICIA FEDERAL	626.932.333,78	4%
COMANDO DO EXERCITO	619.114.312,86	4%
BANCO CENTRAL DO BRASIL-ORC.FISCAL/SEG.SOCIAL	496.712.646,13	3%
MINISTERIO PUBLICO DA UNIAO	492.359.103,22	3%
AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES	436.322.658,66	3%
INST.NACIONAL DE EST.E PESQUISAS EDUCACIONAIS	412.084.927,10	3%
MINISTERIO DA EDUCACAO	398.158.119,66	3%
OUTROS	7.491.565.581,09	52%
RIO DE JANEIRO	3.605.856.163,41	-
COMANDO DA AERONAUTICA	915.912.274,35	25%
FUND.INST.BRASILEIRO DE GEOG.E ESTATISTICA	479.286.553,95	13%

COMANDO DA MARINHA	250.966.644,07	7%
AGENCIA NACIONAL DO PETROLEO	238.701.193,75	7%
FUNDACAO OSWALDO CRUZ	202.964.557,81	6%
MINISTERIO DA SAUDE	193.883.105,33	5%
AGENCIA NACIONAL DE SAUDE SUPLEMENTAR	180.562.886,59	5%
COMANDO DO EXERCITO	168.055.579,91	5%
PRESIDENCIA DA REPUBLICA	107.802.722,31	3%
INSTITUTO NAC. DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL	83.985.784,63	2%
OUTROS	783.734.860,71	22%
TOTAL	17.908.857.150,05	82%
TOTAL GERAL (todas as UF)	21.881.919.518,83	-

Interpretação dos dados:

- Conforme observado, predominam os empenhos de TI emitidos por unidades gestoras sedidas nos estados do **Distrito Federal e Rio de Janeiro (82% do total dos empenhos emitidos em favor de empresas do mercado privado)**, considerando a forte presença dos órgãos do PEF nessas unidades da federação.
- No Rio de Janeiro, de um volume total de R\$ 3,6bi em empenhos de TI, lideram o ranking o Comando da Aeronáutica (25%) e o IBGE (13%) desse total.

P18 – Com relação ao empenhado junto ao mercado privado, quais as modalidades de licitação mais utilizadas pelos órgãos e entidades públicos federais?

Tabela 31 - Despesas de TI com o mercado privado segmentado p/ modalidade de licitação

Modalidade de licitação	Total de Empenhos (R\$)	%	% Acum.	Média (R\$)	Qtde.
PREGAO	17.169.453.355,81	78%	78%	91.043,58	188.585
DISPENSA DE LICITACAO	1.793.865.321,11	8%	87%	30.952,73	57.955
INEXIGIBILIDADE	1.778.748.251,58	8%	95%	163.834,23	10.857
NAO SE APLICA	619.903.217,80	3%	98%	58.043,37	10.680
CONVITE	371.561.120,17	2%	99%	114.045,77	3.258
CONCORRENCIA	117.023.852,49	1%	100%	829.956,40	141
TOMADA DE PRECO	21.101.031,58	0%	-	62.244,93	339
SUPRIMENTO DE FUNDOS	6.606.310,66	0%	-	701,53	9.417
REGIME DIFERENCIADO DE CONTRATACAO PUBLICA	2.189.257,63	0%	-	91.219,07	24
CONCURSO	1.467.800,00	0%	-	733.900,00	2
TOTAL	21.881.919.518,83	-	-	77.800,17	281.258

Interpretação dos dados:

- Notadamente, as aquisições de bens e serviços de TI são providenciadas junto ao mercado privado mediante a realização, em sua maioria, de **pregões eletrônicos (78% do total de R\$ 22bi)**.
- Entretanto, verificou-se um volume expressivo para as modalidades de **dispensa de licitação e inexigibilidade (16% do total)**. Esse achado amplia o *risco associado às contratações por essas modalidades*, considerando que o rito é mais simplificado e adota menos controles em relação ao rito conduzido nos pregões. Além disso, nos pregões, a disputa de lances entre as licitantes permite reduzir ainda mais o preço estimado dos itens licitados, o que não ocorre nas dispensas e inexigibilidades.

P19 – Com relação ao empenhado junto ao mercado privado, em termos quantitativos e financeiros, quanto se refere à aquisição de bens e à contratação de serviços de TI? Quais empresas dominam cada segmento?

Gráfico–

Gráfico 24 - Despesas de TI com o mercado privado segmentado por Bens x Serviços

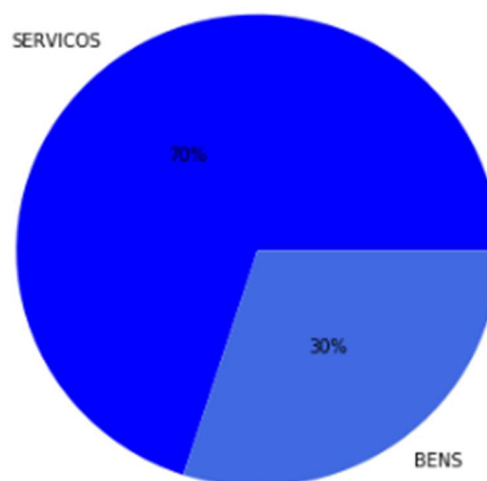


Tabela 32 - Despesas de TI com o mercado privado segmentado por Bens x Serviços

Forma de contratação	Total dos empenhos (R\$)	Média (R\$)	Qtde.
SERVICOS	15.321.738.294,84	161.039,05	95.143
BENS	6.560.179.917,58	35.248,94	186.110
Total	21.881.918.212,42	77.801,55	281.253

Interpretação dos dados:

- As contratações de SERVIÇOS DE TI junto às empresas do mercado privado alcançam o montante de R\$ 15,3bi (70% do total de 22bi), volume expressivo em comparação à aquisição de bens de TI (30%).

Tabela 33 - Despesas com serviços de TI segmentado por favorecido

Nome do Favorecido	Total dos empenhos (R\$)	Participação %	Média (R\$)	Qtde.
CLARO S.A.	968.423.051,28	6%	295.160,94	3.281
CENTRAL IT TECNOLOGIA DA INFORMACAO LTDA	689.640.927,83	5%	1.244.839,22	554
CAST INFORMATICA S/A	553.620.952,51	4%	1.449.269,51	382
BRASOFTWARE INFORMATICA LTDA	452.188.654,29	3%	477.495,94	947
CTIS TECNOLOGIA LTDA	450.113.199,02	3%	1.051.666,35	428
HEPTA TECNOLOGIA E INFORMATICA LTDA	390.978.130,54	3%	2.299.871,36	170
BASIS TECNOLOGIA DA INFORMACAO S.A.	298.249.178,43	2%	585.951,23	509
LANLINK SOLUCOES E COMERCIALIZACAO EM INFORMATICA S/A	296.891.482,29	2%	1.168.864,10	254
ATECH - NEGOCIOS EM TECNOLOGIAS S.A.	296.634.145,03	2%	1.629.857,94	182
ORACLE DO BRASIL SISTEMAS LTDA	294.303.735,76	2%	599.396,61	491
CAPGEMINI BRASIL S/A	265.998.608,08	2%	1.171.800,04	227
STEFANINI CONSULTORIA E ASSESSORIA EM INFORMATICA S.A.	210.117.527,57	1%	1.160.870,32	181
ZELLO TECNOLOGIA DA INFORMACAO LTDA	190.913.809,19	1%	1.200.715,78	159
OI MOVEL S.A. - EM RECUPERACAO JUDICIAL	179.885.661,76	1%	249.494,68	721
GLOBALWEB OUTSOURCING DO BRASIL LTDA	178.317.010,71	1%	1.498.462,27	119
OUTROS (8.704 favorecidos)	9.605.462.220,55	63%	110.997,04	86.538
Total	15.321.738.294,84	-	161.039,05	95.143

Interpretação dos dados:

- De acordo com os dados, no que se refere às **despesas com serviços de TI** relativos ao mercado privado, verifica-se que a participação de mercado é bastante pulverizada, ou seja, não há uma concentração evidente nas mãos de apenas um empresa ou grupo de empresas. Entretanto, destacam-se nesse segmento as despesas com a CLARO S.A., CENTRAL IT e CAST.
- Considerando o ramo de atuação da CLARO S.A. (embora mais recentemente, esse empresa tenha se dedicado também à prestação de serviços de *cloud broker* integrador de nuvem multicloud, conforme a Ata de SRP Nº 11/2021 do Ministério da Economia), pode-se afirmar que **as despesas de TI dos órgãos da PEF com comunicação de dados e prestação de serviços em nuvem têm grande relevância** no contexto analisado, em termos de volume financeiro.

Tabela 34 - Despesas com a aquisição de bens de TI segmentado por favorecido

Nome do Favorecido	Total dos empenhos (R\$)	%	Média (R\$)	Qtde.
DELL COMPUTADORES DO BRASIL LTDA	700.365.026,64	11%	202.710,57	3.455
POSITIVO TECNOLOGIA S.A.	445.331.065,85	7%	228.844,33	1.946
CONSORCIO TEPRO	295.029.720,53	4%	7.973.776,23	37
TORINO INFORMATICA LTDA..	269.962.362,08	4%	262.609,30	1.028
SYSTECH SISTEMAS E TECNOLOGIA EM INFORMATICA LTDA	198.371.987,98	3%	260.330,69	762
DATEN TECNOLOGIA LTDA	188.523.858,16	3%	114.395,54	1.648
GLOBAL DISTRIBUICAO DE BENS DE CONSUMO LTDA.	152.792.189,46	2%	73.001,52	2.093
LTA-RH INFORMATICA, COMERCIO, REPRESENTACOES LTDA	138.363.138,44	2%	188.249,17	735
LENOVO COMERCIAL E DISTRIBUICAO LIMITADA	132.462.390,44	2%	391.900,56	338
NORTHWARE COMERCIO E SERVICOS LTDA	129.502.109,25	2%	272.063,25	476
PERFIL COMPUTACIONAL LTDA	107.733.136,54	2%	95.847,99	1.124
SERVIX INFORMATICA LTDA	93.008.566,14	1%	1.177.323,62	79
ENSISTEMAS S.A.S.	91.076.904,64	1%	10.119.656,07	9
TELTEC SOLUTIONS LTDA	68.451.707,09	1%	145.952,47	469
OUTROS (13.636 favorecidos)	3.549.205.754,34	54%	20.645,60	171.911
Total	6.560.179.917,58	-	35.248,94	186.110

Interpretação dos dados:

- **De acordo com os dados, no que se refere às despesas com aquisição de bens de TI relativos ao mercado privado, verifica-se que a participação de mercado nesse setor também é bastante pulverizada. Embora a DELL se apresente como líder nesse ramo (com uma fatia de 11%), não se evidencia grandes concentrações em apenas uma empresa ou grupo de empresas.**
- DELL e POSITIVO são grandes concorrentes no mercado consumidor formado pelos órgãos e entidades públicos federais. Como exemplo, citam-se as Atas de SRP relativos aos Pregões Eletrônicos N° 11, 12 e 13/2020, que tiveram como objeto o registro de preço para compra desktops e notebooks (padrão e básico) e monitores, certames que resultaram em uma concorrência entre as duas empresas. A POSITIVO é uma empresa de origem brasileira¹⁰ que atua fortemente no mercado de microinformática fornecendo computadores, celulares, servidores, tablets e outros acessórios para casa, escritórios inteligentes e tecnologias educacionais, atuando tanto no mercado doméstico quanto no mercado corporativo (setor público e privado).

¹⁰ Sítio eletrônico da POSITIVO TECNOLOGIA S.A. (“Quem somos”). Disponível em: <https://www.positivotecnologia.com.br/quem-somos/>

P20 – Quais os bens adquiridos ou serviços contratados pelos órgãos e entidades públicos federais junto às empresas do setor privado no período considerado?

Assim como foi feito para os empenhos relativos às estatais de TI, o levantamento acerca dos serviços mais contratados e dos bens mais adquiridos pelos órgãos e entidades públicos da PEF junto ao mercado privado obedeceu às seguintes etapas:

Primeira etapa – Inicialmente, a partir de mapeamento (“de-para”) entre as naturezas de despesa de TI e os objetos auditáveis presentes no universo de auditoria de TI (elaborado e utilizado pela CGATI em suas auditorias), foi feito um levantamento das despesas de TI por Objeto de TI desse universo:

Tabela 35 - Despesas de TI segmentadas por tipo de objeto de TI

Objeto de TI	Total de Empenhos (R\$)	Part. %	% Acum.	Média (R\$)	Qtde.
Material de TI (Bens)	3.800.836.562,81	17%	17%	23.577,37	161.207
Desenvolvimento e Sustentação de Software	3.565.898.721,34	16%	34%	302.169,20	11.801
Sustentação de Infraestrutura de TI	3.071.815.596,09	14%	48%	343.334,70	8.947
Equipamentos de TI (compra)	2.759.343.354,77	13%	60%	110.803,65	24.903
Software (compra ou locação)	2.463.688.991,14	11%	72%	170.179,53	14.477
Serviços Técnicos Profissionais de TIC	2.214.881.958,38	10%	82%	325.287,41	6.809
Comunicação de Dados / Internet	2.179.938.913,66	10%	92%	81.725,23	26.674
Equipamentos de TI (locação)	450.935.020,59	2%	94%	82.938,21	5.437
Outsourcing de impressão / Digitalização de documentos	432.159.850,11	2%	96%	42.958,24	10.060
Consultoria, treinamento e capacitação em TIC	261.712.520,49	1%	97%	125.702,46	2.082
Cloud Service (nuvem)	252.638.964,61	1%	98%	251.132,17	1.006
Serviços de Tecnologia da Informação	230.357.174,67	1%	99%	272.935,04	844
Serviços de Tecnologia da Informação - PJ	81.545.782,09	0%	99%	51.480,92	1.584
Hospedagem de Sistemas	47.198.270,21	0%	100%	87.081,68	542
Outros serviços de TIC	44.646.276,79	0%	-	628.820,80	71
Serviços de TI - PJ de Caráter Secreto ou Reservado	13.438.396,32	0%	-	244.334,48	55
Certificado Digital (serviço)	10.646.586,69	0%	-	2.298,98	4.631
Serviços de TI - PJ Pagamento Antecipado	165.271,66	0%	-	1.354,69	122
Serviços de Processamento de Dados	70.000,00	0%	-	70.000,00	1
Multas	1.205,62	0%	-	401,87	3
Juros	100,79	0%	-	50,40	2
TOTAL	21.881.919.518,83	-	-	220.355,07	99.303

Interpretação dos dados:

- Os dados mostram que 7 (sete) objetos de TI concentram praticamente as aquisições de bens e contratações serviços de TI junto ao mercado privado (92%),

com destaque para Material de TI (17% do total de R\$ 22bi), Desenvolvimento e Sustentação de Software (16%) e Sustentação de Infraestrutura de TI (14%).

- No setor de serviços de TI, considerando a aceleração da transformação digital (a digitalização de serviços é materializada mediante softwares que prestam serviços digitais ao cidadão), os números mostram que há uma grande demanda dos órgãos do PEF por serviços de desenvolvimento, manutenção e sustentação de sistemas de informação (ou “fábrica de software”). O mesmo pode ser concluído em relação aos serviços de sustentação de infraestrutura de TI, dado que a manutenção do parque instalado de microinformática (desktops, notebooks, monitores e outros), bem como dos ativos de rede e de segurança, são essenciais para o suporte à prestação de serviços digitais junto à sociedade.

Segunda etapa - Mediante a utilização de algoritmos de aprendizado supervisionado de máquina (classificador), a partir da descrição dos empenhos (campo textual), foi possível obter informações adicionais sobre os objetos a que se referiam os empenhos e identificar de fato quais serviços estão sendo prestados no contexto dos objetos destacados em negrito no quadro anterior (naturezas de despesa considerada genéricas), senão vejamos:

Tabela 36 - Despesas de TI segmentada por tipo de objeto de TI relativo somente às naturezas de despesa genéricas

Serviços de TI identificados a partir da descrição dos empenhos	Total de Empenhos (R\$)	Part. %	Média (R\$)	Qtde.
Software (compra ou locação)	263.571.584,21	10%	262.521,50	1.004
Comunicação de Dados / Internet	178.725.995,13	7%	289.200,64	618
Sustentação de Infraestrutura de TI	101.939.757,21	4%	197.941,28	515
Desenvolvimento e Sustentação de Software	63.804.967,59	2%	502.401,32	127
Certificado Digital (serviço)	13.201.042,86	1%	23.657,78	558
Outsourcing de impressão / Digitalização de documentos	2.398.055,83	0,1%	21.604,11	111
Indefinido	1.422.400.681,05	55%	292.795,53	4.858
Outros serviços de TIC	533.359.341,93	21%	370.645,82	1.439
Classificado incorretamente como TI	5.704.740,51	0,2%	21.857,24	261
TOTAL	2.585.106.166,32	-	272.374,48	9.491

Interpretação dos dados:

- Os dados demonstram um predomínio na compra de licenças ou subscrição, bem como na locação de softwares de prateleira, representando 10% dos empenhos registros nas naturezas de despesa genérica. É possível verificar também que nesses empenhos são registradas despesas relativas à sustentação de infraestrutura de TI e ainda desenvolvimento, manutenção e sustentação de software, serviços considerados de grande relevância para os órgãos e entidades da PEF.
- Em 4.858 registros (55% em termos de volume financeiro) não foi possível identificar os objetos de TI descritos, o que torna esse método pouco eficaz para**

a finalidade pretendida, conforme já mencionado anteriormente, necessitando da prospecção de outras maneiras de se identificar precisamente o objeto de TI empenhado.

- Em 261 empenhos (“Classificado incorretamente como TI”), foi possível identificar que foram registrados no SIAFI empenhos contendo naturezas de despesas de TI para objetos não relacionados na TI, provavelmente motivados por falha humana. **Apesar da pouca significância desses registros (0,2% classificados incorretamente como TI), conforme já mencionado, é possível que tais erros cadastrais também se estendam para as demais naturezas de despesa de TI.**

Terceira etapa – Também mediante a utilização de algoritmos de aprendizado supervisionado de máquina (classificador), a partir da descrição dos empenhos (campo textual), foi possível obter informações adicionais e identificar de fato quais serviços estão sendo prestados no contexto dos empenhos relativos a “Hospedagem de sistemas”:

Tabela 37 - Despesas de TI segmentada por tipo de objeto de TI relativas especificamente aos serviços de hospedagem de sistemas

Serviços de TI identificados a partir da descrição dos empenhos	Total de Empenhos (R\$)	Part. %	Média (R\$)	Qtde.
Data Center (Hosting ou Colocation)	12.186.227,89	26%	304.655,70	40
Cloud Service (nuvem)	6.939.643,01	15%	169.259,59	41
Hospedagem, criação e manutenção de sites	2.075.916,64	4%	13.747,79	151
Adm. de serviços e contas de e-mail	98.494,60	0%	4.103,94	24
Indefinido	21.166.136,98	45%	125.988,91	168
Classificado incorretamente nessa natureza	4.731.851,09	10%	40.100,43	118
TOTAL	47.198.270,21	-	87.081,68	542

Interpretação dos dados:

- Os dados mostram que os empenhos registros na natureza de despesa detalhada HOSPEDAGEM DE SISTEMAS (R\$ 47 mi) relacionam-se principalmente com a contratação de serviços de:
 - Data Center (Hosting e Colocation). Os serviços de Colocation envolvem a hospedagem de máquinas servidoras em centros de dados certificados de terceiros.
 - Armazenagem na nuvem (ex.: Google e One Drive etc.).
 - Hospedagem, criação e manutenção de sites (ex.: serviços de confecção de sítios eletrônicos envolvendo pouca ou nenhuma programação, registro de domínios etc.).
 - Gestão e administração de contas de e-mail institucionais.

- Considerando que a quantidade significativa de 118 empenhos registrados incorretamente nessa natureza (10% do total), conforme já apontado, **há o risco de que tal erro cadastral também ocorra no registro de outras naturezas de despesa.** Faz-se necessário investigar mais a respeito. Em 168 empenhos (ou 45% do total financeiro deste grupo) não foi possível identificar do que se tratava o serviço de TI.

5.3.3 Despesas de TI na área de Segurança da Informação

Segundo o Art. 14 do Decreto Nº 9.637/2018¹¹, compete à CGU auditar a execução das ações da PNSI de responsabilidade dos órgãos e das entidades da administração pública federal. Dentro da CGU, esta competência, considerada pela alta gestão como prioritária, fica à cargo da CGATI, considerando que a implementação e o aperfeiçoamento dos controles de Segurança da Informação envolve grandes investimentos em TI por parte dos órgão do PEF.

O panorama atual envolve o histórico de ataques cibernéticos sofridos em 2021 pelas instituições públicas e privados ao redor do mundo, notadamente, também no Brasil, a exemplo dos ataques sofridos pelo Ministério da Saúde (e outros órgãos) em dezembro de 2021, que tornou indisponível os serviços do Conecte SUS. Além disso, o aumento da digitalização de serviços públicos ocorrida de 2020 a 2021 (motivada pela pandemia de coronavírus), pode ter tornado a infraestrutura de TI do governo Federal mais vulnerável, considerando o aumento da superfície de ataque cibernéticos para ameaças internas e externas.

Importante mencionar o risco de impactos severos nessa infraestrutura, principalmente dos dados que servem de alicerce à prestação de serviços públicos. O estudo “Cost of Data Breach Study: Global Overview”¹², realizado em 2018 pela IBM em parceria com o Instituto Ponemon, estima-se que o custo médio de uma violação de dados cibernéticos, em 2018, no Brasil, alcance o montante de US\$ 1.240.000,00 (um milhão duzentos e quarenta mil dólares). A macroestrutura nacional de Segurança Cibernética tem sido alvo constante de trabalhos de fiscalização realizados pelo TCU, tendo em vista os recentes acórdãos publicados nessa área (Acórdãos TCU Nº 4.035/2020 e 1.109/2021, ambos do plenário).

Esse cenário de risco justifica um levantamento dos gastos de TI nessa área, envolvendo desde a compra de hardware (ex.: firewall, storage para backups) e software (ex.: antivírus e sistemas de rastreamento de vulnerabilidades), até a contratação de serviços técnicos especializados (ex.: serviços de gerenciamento de vulnerabilidades, contratação de serviços de backup remoto, dentre outros).

Dessa forma, utilizando técnicas de mineração de texto com vetorização e aprendizado de máquina supervisionado, para resolver o problema foi adicionada ao modelo de dados uma coluna a ser preenchida automaticamente com sua vinculação ou não ao tema da Segurança da Informação, a saber:

A seguir, as visões dos dados coletados e pré-processados:

¹¹ DECRETO Nº 9.637, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2018 - Institui a Política Nacional de Segurança da Informação, dispõe sobre a governança da segurança da informação, e altera o Decreto nº 2.295, de 4 de agosto de 1997, que regulamenta o disposto no art. 24, caput, inciso IX, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e dispõe sobre a dispensa de licitação nos casos que possam comprometer a segurança nacional.

¹² https://co-c.net/ressources/papers/2018_Global_Cost_of_a_Data_Breach_Report.pdf

P21 – Qual o comportamento dos gastos de TI na área de Segurança da Informação no período considerado?

Tabela 38 - Evolução das despesas de TI na área da Segurança da Informação

Exercício	Total de empenhos (R\$)	Aumento %	Média	Qtde.
2017	238.677.693,00	-	75.963,62	3.142
2018	314.300.904,23	31,68%	83.568,44	3.761
2019	225.302.996,03	-28,32%	63.394,20	3.554
2020	236.722.051,67	5,07%	87.642,37	2.701
2021	257.265.862,97	8,68%	108.780,49	2.365
Total	1.272.269.507,90	-	81.960,29	15.523

Tabela 39 – Comparativo das despesas de TI na área da Segurança da Informação (2017 versus 2021)

Exercício	Total dos empenhos (R\$)	Aumento (%)
2017	238.677.693,00	-
2021	257.265.862,97	7,79%

Interpretação dos dados:

- No exercício de 2018 (ano eleitoral), houve um aumento do gasto de mais de 30% em relação ao exercício anterior. No exercício seguinte (2019), verificou-se uma queda drástica nas despesas com Segurança da Informação: o volume financeiro retornou a um patamar levemente inferior a 2017.
- **De qualquer forma, após a pandemia de COVID19, os gastos com Segurança da Informação só aumentaram entre 2020 e 2021 (aumento de 5 e 8%, respectivamente), o que é um aspecto positivo considerando o aumento da superfície de ataque cibernéticos ocorrida nesse período. A aceleração da digitalização de serviços públicos e a ampliação do trabalho remoto dentre os servidores públicos do PEF foi um dos diversos fatores que podem justificar esse aumento.**

Tabela 40 - Despesas de TI na área de Segurança da Informação segmentado p/ órgão superior (as 10 maiores)

Pos.	Nome do Órgão Superior	Total de empenhos (R\$)	%
1	MINISTERIO DA EDUCACAO	240.495.200,30	24%

2	MINISTERIO DA SAUDE	219.714.836,76	22%
3	MINISTERIO DA ECONOMIA	138.904.693,83	14%
4	MINISTERIO DA JUSTICA E SEGURANCA PUBLICA	81.758.141,43	8%
5	MINISTERIO DA CIDADANIA	63.108.847,98	6%
6	MINISTERIO DAS COMUNICACOES	59.017.287,55	6%
7	MINISTERIO DA INFRAESTRUTURA	57.724.538,64	6%
8	MINISTERIO DA DEFESA	48.753.148,50	5%
9	MINISTERIO DE MINAS E ENERGIA	47.545.915,57	5%
10	MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACOES	41.340.165,24	4%
TOTAL		998.362.775,80	78%
TOTAL GERAL (todos os órgãos superiores)		1.272.269.507,90	-

Interpretação dos dados:

- No contexto da Saúde, destacam-se o volume financeiro das despesas do próprio Ministério da Saúde (R\$ 155 mi) e da FIOCRUZ (R\$ 12 mi). Na área da Educação, há um volume expressivo de empenhos emitidos pelo INEP (R\$ 85 mi), seguido do Ministério da Educação (cerca de R\$ 19 mi). Dentro da temática fazendária, o Ministério da Economia está na liderança, com o volume expressivo de R\$ 72 mi, seguido pelo INSS (R\$ 25 mi) e IBGE (R\$ 15 mi).

P22 – No tocante aos empenhos emitidos na área de Segurança da Informação, em termos quantitativos e financeiros, quanto se refere à aquisição de bens e à contratação de serviços de TI? Quais empresas dominam cada segmento?

Gráfico 25 - Despesas de TI na área da Segurança da Informação segmentado p/ Bens e Serviços

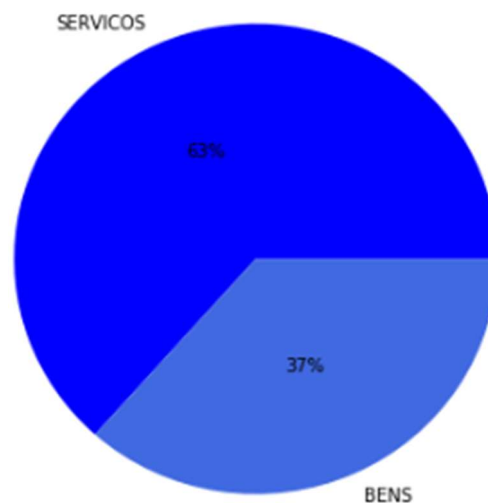


Tabela 41 - Despesas de TI na área de Segurança da Informação segmentado p/ Bens e Serviços

Forma de contratação	Total dos empenhos (R\$)	Média (R\$)	Qtde.
SERVICOS	807.622.862,66	79.062,44	10.215
BENS	464.627.989,25	87.566,53	5.306
Total	1.272.250.851,91	81.969,64	15.521

Interpretação dos dados:

- Cerca de 80% (R\$ 808 mi) das despesas de TI na área de Segurança da Informação são voltadas à contratação de serviços.

Tabela 42 - Despesas com serviços de TI na área de Segurança segmentado p/ favorecido

Pos.	Nome do Favorecido	Personalidade Jurídica	Total de empenhos (R\$)	%
1	SERPRO	ESTATAL DE TI	86.800.378,38	11%
2	BLUE EYE SOLUCOES EM TECNOLOGIA LTDA	MERCADO PRIVADO	68.409.832,94	8%
3	ISH TECNOLOGIA S/A	MERCADO PRIVADO	63.649.902,57	8%
4	TELEBRAS	ESTATAL DE TI	56.465.698,32	7%
5	CLARO S.A.	MERCADO PRIVADO	39.976.503,74	5%
6	DATAPREV	ESTATAL DE TI	25.641.014,35	3%
7	CAST INFORMATICA S/A	MERCADO PRIVADO	18.679.642,89	2%
8	REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA - RNP	MERCADO PRIVADO	15.104.375,72	2%
9	CAPGEMINI BRASIL S/A	MERCADO PRIVADO	14.402.848,78	2%
10	MJP INFORMATICA E SERVICOS LTDA	MERCADO PRIVADO	13.829.726,82	2%
-	OUTROS (1.033 empresas)	-	404.662.938,15	50%
		TOTAL	807.622.862,66	-

Interpretação dos dados:

- Foram encontrados **1.043 favorecidos distintos** no mercado de fornecimento aos órgãos do PEF de serviços na área de Segurança da Informação, dentre as principais estatais de TI (Serpro, Dataprev e Telebrás) e outras empresas no mercado privado.
- O levantamento demonstra que **o SERPRO ainda domina o segmento de serviços na área de Segurança da Informação (11% do total de R\$ 808 bi)**. No mercado privado, esse segmento é dominado pelas empresas Blue Eye e ISH Tecnologia S/A (16%).

Tabela 43 - Despesas com a compra de bens de TI na área de Segurança segmentado por favorecido

Pos.	Nome do Favorecido	Total de empenhos (R\$)	%
1	DELL COMPUTADORES DO BRASIL LTDA	37.873.458,85	8%
2	NORTHWARE COMERCIO E SERVICOS LTDA	19.564.893,90	4%
3	2R DATATEL TELEINFORMATICA LTDA	17.604.100,00	4%
4	NTSEC SOLUCOES EM TELEINFORMATICA LTDA	17.208.415,00	4%
5	SYSTEM IT SOLUTIONS LTDA	15.523.209,96	3%
6	LTA-RH INFORMATICA, COMERCIO, REPRESENTACOES LTDA	15.059.287,40	3%
7	INGRAM MICRO TECNOLOGIA E INFORMATICA LTDA.	12.599.837,68	3%
8	DECISION SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO LTDA	12.593.683,07	3%
9	NCR ANGOLA INFORMATICA, LDA	12.228.794,08	3%
10	NCT INFORMATICA LTDA	11.521.650,00	2%
-	OUTROS (1.569 empresas)	292.850.659,31	63%
TOTAL		464.627.989,25	-

Interpretação dos dados:

- Assim como no setor de fornecimento de serviços na área de segurança, não se vislumbra concentração de mercado, havendo cerca de 1.600 empresas atuando no ramo em questão, nos exercícios de 2017 a 2021. A DELL figura entre os líderes no fornecimento de equipamentos relacionados a serviços de segurança, com um montante de cerca de R\$ 38 mi (8% do total). Em segundo lugar figura a empresa NORTHWARE e em terceiro a 2R DATATEL, ambas com uma fatia de 4% desse mercado.

P23 – Quanto aos empenhos emitidos na área de Segurança da Informação, quais os bens adquiridos ou serviços contratados pelos órgãos e entidades públicos federais no período considerado?

Tabela 44 - Despesas de TI na área de Segurança segmentado por Objeto de TI

Objetos de TI	Total de empenhos (R\$)	%	% Acum.	Qtde.
Software (compra ou locação)	235.933.632,76	21%	21%	742
Material de TI (Bens)	235.478.688,46	21%	42%	3.723
Equipamentos de TI (compra)	176.473.434,50	16%	58%	584
Serviços Técnicos Profissionais de TIC	129.897.693,05	12%	69%	1.210
Sustentação de Infraestrutura de TI	121.381.136,22	11%	80%	351
Desenvolvimento e Sustentação de Software	113.224.848,74	10%	90%	563
Comunicação de Dados / Internet	30.011.986,09	3%	93%	161
Certificado Digital (serviço)	15.812.928,76	1%	94%	6.333
Equipamentos de TI (locação)	15.755.467,35	1%	95%	43
Serviços de Tecnologia da Informação	12.711.853,45	1%	96%	209
Cloud Service (nuvem)	12.296.172,88	1%	98%	31

Hospedagem de Sistemas	10.706.036,83	1%	99%	47
Consultoria, treinamento e capacitação em TIC	7.808.926,53	1%	99%	115
Outsourcing de impressão / Digitalização de documentos	3.193.530,37	0%	100%	53
Outros serviços de TIC	2.675.040,77	0%	-	13
Serviços de Tecnologia da Informação - PJ	2.252.999,66	0%	-	82
Serviços de TI - PJ de Caráter Secreto ou Reservado	496.326,40	0%	-	3
Juros	18.195,83	0%	-	1
Serviços de TI - PJ Pagamento Antecipado	2.936,00	0%	-	3
Multas	460,16	0%	-	1
TOTAL	1.126.132.294,81	-	-	8.009

Interpretação dos dados:

- **Os empenhos emitidos para MATERIAL DE TI (BENS) e EQUIPAMENTOS DE TI (COMPRA) representam um total de 37% do total desse grupo**, englobando desde a compra de fitas e *storages* de backup até a aquisição de dispositivos de armazenamento de certificados digitais (ex.: tokens), dentre outros. Importante mencionar que dentro dessa categoria **também foram incluídas as aquisições que envolvem a combinação de elementos de hardware e software**, a exemplo das **soluções integradas de firewall e proxy** (incluindo ainda garantia e suporte técnico). A compra de máquinas servidoras (para datacenter ou salas de operação de segurança) também se encontra nessas duas categorias de objetos de TI.
- **Em SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS DE TIC, que representa 12% do volume financeiro total desse grupo (cerca de R\$ 130 mi)**, podem ser encontrados empenhos relativos a serviços de manutenção preventiva e corretiva para soluções de *Container Data Center* (troca de peças e componentes), além de quaisquer outras despesas afetas à sustentação de um Data Center (ex.: serviços de adaptação elétrica). Também podem ser encontrados serviços de manutenção e suporte técnico para software antivírus, serviços de segurança de rede e de perímetro, bem como os serviços especializados de detecção de intrusão, e ainda, os serviços relativos ao fornecimento e manutenção de certificados digitais.

6 – Considerações finais

Esta pesquisa permitiu elaborar um modelo de análise e diagnóstico das despesas de TI dos órgãos do PEF com base nos dados de execução orçamentária e financeira do SIAFI, de maneira que o entendimento é de que o objetivo principal foi atingido: coletar e analisar as despesas de TI, contornando, de maneira documentada, os obstáculos e dificuldades técnicas encontrados, bem como estabelecendo uma linha de base de referência para a repetição sistemática do trabalho e evolução desta pesquisa em outras oportunidades.

Foram identificadas as plataformas disponíveis para acesso e extração dos dados de execução orçamentária e financeira dos órgãos do Poder Executivo Federal, sendo a principal o SIAFI, sistema que realiza o registro e a guarda dos empenhos a partir da execução financeira do orçamento da União. Dentre as alternativas para extrair as despesas de TI, optou-se por selecionar os empenhos ainda na fase de emissão selecionando-os com base na natureza de despesa detalhada de TI. A seleção dos códigos de natureza de

despesa de TI não se limitando apenas ao contido no Manual Técnico do Orçamento (MTO), mas identificando-os a partir da descrição das naturezas de despesa dos códigos extraídos diretamente no Tesouro Gerencial.

Apesar da natureza de despesa permitir identificar, em alguma medida, o objeto de TI que está sendo contratado ou adquirido, foi possível concluir que para fins de realização um diagnóstico mais preciso sobre os gastos de TI do governo federal, faz-se necessário aprofundar as análises sobre alguns objetos classificados em naturezas genéricas (ex.: serviços técnicos especializados), obtendo dados acerca das compras governamentais registradas no SIASG, sendo esta a principal proposta de trabalho futuro. Alternativamente, buscando-se esgotar a exploração dos dados do SIAFI, realizou-se o refinamento de alguns objetos mediante a construção de classificadores baseados em modelos de aprendizado de máquina supervisionado aplicados sobre o campo descrição dos empenhos. Essa estratégia, no entanto, mostrou-se pouco frutífera, dado que poucos empenhos contem dados relevantes em sua descrição.

Também foi possível prospectar os modelos de gráficos que ofereçam uma perspectiva razoável acerca das despesas de TI, sendo úteis ao desenvolvimento posterior de um protótipo de painel de gastos de TI (trabalho futuro).

Por fim, verificou-se que a partir das despesas de TI é possível obter informações úteis, relevantes e pertinentes para subsidiar o processo de planejamento de auditoria baseada em riscos. As análises permitiram identificar indicadores e/ou cenários de riscos (ex.: riscos de sucateamento da infraestrutura de TI de alguns órgãos, risco de planejamento sendo realizado de maneira deficiente, etc.), extrair *insights* úteis e outras informações relevantes para a auditoria, em termos de materialidade, criticidade e relevância.

Como exemplo de indicadores, cita-se o *índice de proporção das despesas de TI* em relação às demais despesas, que permitiu indicar o nível de investimento em TI dos órgãos, e o *índice de dependência do Serpro*, indicador que demonstra o grau de dependência dos órgãos e entidades públicos junto ao Serpro. Além disso, foi possível identificar que a estrutura e organização dos dados de empenhos permitem a adoção de modelos de aprendizado de máquina de maneira a classificar os empenhos conforme categorias relevantes para os auditores, a exemplo das despesas com Segurança da Informação.

6.1 Resumo do diagnóstico das despesas de TI

Com relação ao diagnóstico sobre as despesas de TI dos órgãos e entidades públicos federais, relativo ao período de 2017 a 2021, verificou-se principalmente que:

- 1) No período considerado, foram emitidos cerca de R\$ 42 bi em empenhos de TI.
- 2) 48% desse total refere-se a empenhos emitidos em favor das estatais de TI (Serpro, Dataprev, Telebrás, Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal).
- 3) Os gastos de TI aumentaram significativamente no período considerado.
- 4) A emissão de empenhos aumenta sistematicamente nos últimos três meses do ano.
- 5) Cerca de 80% dos gastos de TI refere-se a despesas correntes (destinadas ao custeio da infraestrutura de TI existente). Ao longo do período considerado, as despesas de capital tiveram uma leve redução.
- 6) Ministérios da Economia, Ministério da Educação e Ministério da Defesa são os órgãos superiores que concentram mais da metade das despesas de TI relativas ao período considerado.
- 7) O índice médio de proporção dos gastos de TI para o exercício de 2021 alcança o valor aproximado 6% do total de despesas, patamar próximo ao identificado no setor privado em estudo feito em 2018 pela FGV (7,7%).

- 8) As Agências Reguladoras tem um índice médio de 28%, enquanto os Ministérios e as Universidade Federais tem índices menores, respectivamente, 14% e 4% (abaixo da média).
- 9) Com relação aos empenhos de TI emitidos em favor das estatais de TI:
- a) foram emitidos o total de R\$ 20 bi em empenhos;
 - b) comparando-se 2017 com 2021, verifica-se um aumento significativo de 32% do volume financeiro empenhado;
 - c) Economia (Min. da Economia), Cidadania (Assistência Social) e Infraestrutura são as áreas temáticas (representada pelos seus órgãos superiores) que mais empenharam no período;
 - d) dentro do órgão Min. da Economia, a Sec. Especial da Receita Federal do Brasil é a unidade gestora executora que mais emitiu empenhos de TI;
 - e) predominam empenhos emitidos por órgãos sediados nos estados do DF, AM (Zona Franca), RJ e CE;
 - f) o Serpro é a estatal de TI que lidera o *ranking* de participação do mercado (73% do volume financeiro), seguido de Dataprev e Telebrás.
 - g) o Min. da Economia e da Infraestrutura, o Fundo Nac. de Segurança Pública e a Superintendência da Zona Franca de Manaus são os órgãos mais dependentes do Serpro; e
 - h) 36% do volume de empenhos emitidos tem relação com serviços de hospedagem de sistemas.
- 10) Com relação aos empenhos de TI emitidos em favor de empresas do setor privado:
- a) foram emitidos o total de R\$ 22 bi em empenhos;
 - b) comparando-se 2017 com 2021, houve uma pequena redução (de cerca de 4%) no volume financeiro empenhado;
 - c) Educação (destaque para o próprio ministério e o INEP), Defesa (destaque para o Comando da Aeronáutica), Saúde (destaque do Min. da Saúde) e Economia (destaque para o Min. da Economia) são as áreas temáticas (representada pelos seus órgãos superiores) que mais empenharam no período;
 - d) no órgão Min. da Saúde o destaque é para o Datasus, a unidade gestora executora que concentra 85% do volume empenhado pelo ministério;
 - e) no órgão Min. da Economia, lidera o *ranking* a Sec. Especial da Receita Federal do Brasil, concentrando 42% do volume empenhado por essa pasta ministerial.
 - f) predominam empenhos emitidos por órgãos sediados nos estados do DF e RJ;
 - g) 78% do volume empenhado referem-se à modalidade de pregão, seguido de dispensa de licitação (8%) e inexigibilidade (também 8%);
 - h) 70% do volume empenhado (R\$ 15,3 bi) refere-se à contratação de serviços de TI;
 - i) no setor de serviços, CLARO S.A., CENTRAL IT e CAST lideram a participação de mercado no período considerado;
 - j) DELL e POSITIVO são os líderes de mercado no setor compras de TI (bens); e
 - k) em termos financeiros, predomina a compra equipamentos de TI, seguido da contratação de serviços de desenvolvimento e sustentação de software (ou “fábrica de software”) e serviços operação de sustentação de Infraestrutura de TI.

- 11) Com relação aos empenhos de TI emitidos na área de Segurança da Informação:

- a) Identificou-se a emissão do volume total de R\$ 1,2 bi;
- b) comparando-se 2017 com 2021, houve um leve aumento (de cerca de 8%) no volume financeiro empenhado nessa área;
- c) Educação, Saúde e Economia lideram o ranking, em termos de volume financeiro;
- d) a maior parte do volume empenhado refere-se à prestação de serviços (63%), com a liderança do Serpro (estatal de TI) e a empresa Blue Eye;
- e) DELL lidera no setor de bens; e
- f) predominam empenhos classificados como Material de TI e Equipamentos de TI (COMPRA), apesar de predominar a prestação de serviços no computo geral.

7 – Trabalhos futuros

Como sugestão de trabalhos futuros, sugere-se:

- a) Elaborar novas consultas construídas a partir do Tesouro Gerencial (base SIAFI), objetivando a coleta de empenhos situados no estágio da liquidação (conferindo maior acurácia ao levantamento das despesas de TI).
- b) Extrair as despesas de TI (empenhos) registrados no sistema SIAFI com as compras registradas no sistema SIASG, visando ao levantamento mais preciso e refinado acerca dos itens comprados ou contratados.
- c) Avançar na investigação de hipóteses de causas para os achados mais relevantes apontados neste Relatório, tais como os registros dos empenhos nas naturezas de despesa incorreta.
- d) Identificar objetos de TI que se caracterizam por uma alta concentração de mercado (utilizando indicadores como Índice de Hirschman-Herfindahl ou HHI, entropia e outros).
- e) Aperfeiçoar os algoritmos de aprendizado de máquina supervisionado (classificadores) adotados na etapa de pré-processamento dos dados, refinando os hiperparâmetros dos modelos ou ainda rotulando/anotando um maior quantitativo de dados históricos (de maneira a obter uma proporção mais balanceada entre as categorias).
- f) Aperfeiçoar as análises trazendo mais visões sobre os dados, a exemplo de séries históricas dos gastos por órgão, por tipo de objeto do gasto e em outras dimensões dos dados.
- g) Desenvolver um Painel Gerencial de Despesas e de Riscos de TI, para o público interno (auditores da CGU) e externo (como incremento de transparência junto à sociedade).
- h) Desenvolver um Índice de Risco dos órgãos do PEF baseado no diagnóstico das despesas de TI, a exemplo dos identificados nesta pesquisa.
- i) Elaborar um indicador de margem de erro relativo ao registro e classificação do empenho em determinadas naturezas de despesa.

8 – Referências Bibliográficas

CHAGAS, V. Gastos e Governança de TI no Governo do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado na USP. São Paulo, 2015. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-19012016-150057/pt-br.php>. Acesso em: 27/05/2022.

FILHO, J. R.; GOMES, N. P. Tecnologia da Informação no governo federal. Artigo publicada na Revista de Administração Pública da Fundação Getúlio Vargas. FGV. Jan, 2004. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6529>. Acesso em: 27/05/2022.

IIA. Chartered Institute of Internal Auditors. DATA ANALYTICS Is it time to take the first step? IIA, UK, april, 2017. Disponível em: <https://www.iaa.org.uk/media/1689102/0906-iaa-data-analytics-5-4-17-v4.pdf> Acesso em: 27/05/2022.

KNAFLIC, C. N. Storytelling com dados: Um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócios, Edição Colorida. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

MCKINNEY, Wes. Python Para Análise de Dados: Tratamento de Dados com Pandas, NumPy e IPython, 1ª edição. São Paulo: Novatec, 2018.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. Estatística Básica. 6a edição . ed. revista e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2010.

MTO. Manual Técnico do Orçamento. Ministério da Economia. Secretaria Especial de Fazenda. Secretaria de Orçamento Federal. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www1.siof.planejamento.gov.br/mto/lib/exe/fetch.php/mto2021:mto2021-versao4.pdf>. Acesso em: 27/05/2022.

REIS, E.A.; REIS I.A. (2002) Análise Descritiva de Dados. Relatório Técnico do Departamento de Estatística da UFMG. Disponível em: <http://www.est.ufmg.br/portal/arquivos/rts/rte0202.pdf>. Acesso em: 10/05/2022.

SOARES, G. F. Ciência de dados aplicada à Auditoria Interna. Revista da CGU, Vol. 12, Nº 22, Jul-Dez 2020. Disponível em: https://ojs.cgu.gov.br/index.php/Revista_da_CGU/article/view/195. Acesso em: 30/05/2022.

ANEXOS

Anexo I

Relação dos 111 Códigos de Natureza da Despesa Detalhada de TI

Código	Descrição
44903793	AQUISICAO DE SOFTWARE
44903993	AQUISICAO DE SOFTWARE
44913993	AQUISICAO DE SOFTWARE
44903047	AQUISICAO DE SOFTWARE - CONTRATO DE ADESAO
33903047	AQUISICAO DE SOFTWARE - PRODUTO.
44904005	AQUISICAO DE SOFTWARE PRONTO
44905255	AQUISICAO DE SOFTWARE PRONTO
44904006	AQUISICAO DE SOFTWARE SOB ENCOMENDA OU CUSTOMIZADOS
33903994	AQUISICAO DE SOFTWARES
33913994	AQUISICAO DE SOFTWARES
44903646	AQUISICAO DE SOFTWARES
33913047	AQUISICAO DE SOFTWARES DE BASE
33904017	COMPUTACAO EM NUVEM - INFRAESTRUTURA COMO SERVICIO(IAAS)
33904018	COMPUTACAO EM NUVEM - PLATAFORMA COMO SERVICIO (PAAS)
33904019	COMPUTACAO EM NUVEM - SOFTWARE COMO SERVICIO (SAAS)
33914019	COMPUTACAO EM NUVEM - SOFTWARE COMO SERVICIO (SAAS)
33903997	COMUNICACAO DE DADOS
33913997	COMUNICACAO DE DADOS
44903997	COMUNICACAO DE DADOS
33904013	COMUNICACAO DE DADOS E REDES EM GERAL
33914013	COMUNICACAO DE DADOS E REDES EM GERAL
33903504	CONSULTORIA EM TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO
33913504	CONSULTORIA EM TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO
44903504	CONSULTORIA EM TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO
33904008	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE
44903645	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE
44904001	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE
33903926	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE.
33913926	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE.
44903992	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE.
33904015	DIGITALIZACAO/INDEXACAO DE DOCUMENTOS
33904023	EMISSAO DE CERTIFICADOS DIGITAIS
33914023	EMISSAO DE CERTIFICADOS DIGITAIS
44915235	EQUIP. DE PROCESSAMENTO DE DADOS - OP.INTRA
44905237	EQUIPAMENTOS DE TIC - ATIVOS DE REDE
44905241	EQUIPAMENTOS DE TIC - COMPUTADORES
44905245	EQUIPAMENTOS DE TIC - IMPRESSORAS
44905243	EQUIPAMENTOS DE TIC - SERVIDORES/STORAGE
44905247	EQUIPAMENTOS DE TIC - TELEFONIA
33903930	HOSPEDAGEM DE SISTEMAS

33913930	HOSPEDAGEM DE SISTEMAS.
33904009	HOSPEDAGENS DE SISTEMAS
33803947	IFPUG-INTERNATIONAL FUNCTION
33904022	INSTALACAO DE EQUIPAMENTOS DE TIC
33914022	INSTALACAO DE EQUIPAMENTOS DE TIC
33904025	JUROS
44904009	JUROS
33913931	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE PROC. DE DADOS.
33903931	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE PROCESSAMENTO DE DADOS
33904001	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE TIC - ATIVOS DE REDE
33914001	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE TIC - ATIVOS DE REDE
33904002	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE TIC - COMPUTADORES
33904004	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE TIC - IMPRESSORAS
33904003	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE TIC - SERVIDORES/STORAGE
33904005	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE TIC - TELEFONIA
33903911	LOCACAO DE SOFTWARES
33904006	LOCACAO DE SOFTWARES
33913911	LOCACAO DE SOFTWARES
33903995	MANUT.CONS.EQUIP. DE PROCESSAMENTO DE DADOS
33913995	MANUT.CONS.EQUIP. DE PROCESSAMENTO DE DADOS
33914007	MANUTENCAO CORRETICA/ADAPTATIVA E SUSTENTACAO SOFTWARES
33904007	MANUTENCAO CORRETIVA/ADAPTATIVA E SUSTENTACAO SOFTWARES
33903709	MANUTENCAO DE SOFTWARE
33903908	MANUTENCAO DE SOFTWARE
33913908	MANUTENCAO DE SOFTWARE
44903792	MANUTENCAO EVOLUTIVA DE SOFTWARE
44904002	MANUTENCAO EVOLUTIVA DE SOFTWARE
33903017	MATERIAL DE TIC - MATERIAL DE CONSUMO
33913017	MATERIAL DE TIC - MATERIAL DE CONSUMO
44903017	MATERIAL DE TIC (CONSUMO)
44905235	MATERIAL DE TIC (PERMANENTE)
44903995	MELHORIA EQUIPAMENTO PROCESSAMENTO DE DADOS
44903654	MELHORIA, MANUTENCAO E SUPORTE DE EQUIPAMENTOS DE TIC
44904004	MELHORIA, MANUTENCAO E SUPORTE DE EQUIPAMENTOS DE TIC
44904010	MULTA
33904026	MULTAS
33904099	OUTROS SERVICOS DE TIC
33904016	OUTSOURCING DE IMPRESSAO
33913957	SERVICOS DE PROC. DE DADOS
33903956	SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO
33913956	SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO
33909240	SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO - PJ
33919240	SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO - PJ
44909240	SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO - PJ
33904024	SERVICOS DE TIC - PJ DE CARATER SECRETO OU RESERVADO
44904007	SERVICOS DE TIC - PJ DE CARATER SECRETO OU RESERVADO
33904096	SERVICOS DE TIC PESSOA JURIDICA - PAGAMENTO ANTECIPADO

44904096	SERVICOS DE TIC PESSOA JURIDICA - PAGAMENTO ANTECIPADO
44903657	SERVICOS TECNICOS DE PROFISSIONAIS DE TIC
33903655	SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE T.I.
33903957	SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE T.I.
44903957	SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE T.I.
33903657	SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE TIC
33904021	SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE TIC
33914021	SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE TIC
44904003	SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE TIC
33903728	SUPORTE A USUARIOS DE T.I.
33903928	SUPORTE A USUARIOS DE T.I.
33913928	SUPORTE A USUARIOS DE T.I.
33904010	SUPORTE A USUARIOS DE TIC
33914010	SUPORTE A USUARIOS DE TIC
33903727	SUPORTE DE INFRAESTRUTURA DE T.I.
33903927	SUPORTE DE INFRAESTRUTURA DE T.I.
33904011	SUPORTE DE INFRAESTRUTURA DE TIC
33914011	SUPORTE DE INFRAESTRUTURA DE TIC
33913927	SUPORTE DE INFRAESTRUTURA.
33903056	TECNOLOGIA DA INFORMACAO
33914014	TEFEFONIA FIXA E MOVEL - PACOTE DE COMUNICACAO DE DADOS
33904014	TELEFONIA FIXA E MOVEL - PACOTE DE COMUNICACAO DE DADOS
33904020	TREINAMENTO/CAPACITACAO EM TIC
33914020	TREINAMENTO/CAPACITACAO EM TIC

Obs.: relação de códigos utilizada na extração do Tesouro Gerencial.

Anexo II

Códigos de Natureza da Despesa Detalhada de TI ausentes no MTO de 2017 a 2022

		Saldo total de empenhos registrados no SIAFI					
Código	Descrição	2017	2018	2019	2020	2021	2022
33909240	SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO - PJ	0,00	37.500.250,47	37.839.448,75	95.341.396,95	30.963.792,67	40.567.009,92
33919240	SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO - PJ	0,00	14.319,18	4.957,97	5.171,11	893.051,80	2.776,11
44909240	SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO - PJ	0,00	4.814.719,24	1.751.445,14	9.237.988,66	2.343.222,51	2.683.629,95

Anexo III

Consulta construída no Tesouro Gerencial

Na extração de dados do TG foram utilizados os seguintes filtros (modo estrutura):

- Item Informação Na Lista (29:DESPESAS EMPENHADAS (CONTROLE EMPENHO))
- Órgão UGE - Poder Na Lista (0:PODER EXECUTIVO).
- Órgão UGE - Orçam. Fiscal S/N Na Lista (PERTENCE).
- Natureza Despesa Detalhada (Código) Em ("44903793", "44903993", "44913993", "44903047", "33903047", "44904005", "44905255", "44904006", "33903994", "33913994", "44903646", "33913047", "33904017", "33904018", "33904019", "33914019", "33903997", "33913997", "44903997", "33904013", "33914013", "33903504", "33913504", "44903504", "33904008", "44903645", "44904001", "33903926", "33913926", "44903992", "33904015", "33904023", "33914023", "44915235", "44905237", "44905241", "44905245", "44905243", "44905247", "33903930", "33913930", "33904009", "33803947", "33904025", "44904009", "33913931", "33903931", "33904001", "33914001", "33904002", "33904004", "33904003", "33904005", "33903911", "33904006", "33913911", "33903995", "33913995", "33914007", "33904007", "33903709", "33903908", "33913908", "44903792", "44904002", "33903017", "33913017", "44903017", "44905235", "44903995", "44903654", "44904004", "44904010", "33904026", "33904099", "33904016", "33913957", "33903956", "33913956", "33909240", "33919240", "44909240", "33904024", "44904007", "33904096", "44904096", "44903657", "33903655", "33903957", "44903957", "33903657", "33904021", "33914021", "44904003", "33903728", "33903928", "33913928", "33904010", "33914010", "33903727", "33903927", "33904011", "33914011", "33913927", "33903056", "33914014", "33904014", "33904020", "33914020", "33904022", "33914122").
- Mês Lançamento Na Lista (DEZ/2021, DEZ/2020, DEZ/2019, DEZ/2018, DEZ/2017).

Atributos:

NE Ccor

NE Ccor – Dia Emissão

NE Ccor – Mês Emissão

NE Ccor – Ano Emissão

NE Ccor – Tipo NE

Órgão UGE – Órgão Superior

Órgão UGE

UGE - UF

UG Executora

NE CCor - Favorecido

NE CCor – Tipo Favorecido

Natureza Despesa Detalhada

NE CCor – Modalidade Licitação

NE CCor - Descrição

NE CCor – Informação Complementar

NE CCor – Amparo Legal

NE Ccor – Indicada RP (S/N)

Métrica

Métrica:

Saldo – Moeda Origem (Item Informação)

Anexo IV

Estrutura do Modelo de Dados – Dados transformados

Nome	Descrição	Formato	Natureza
Documento	Número completo do empenho	String	Original
DiaEmissao	Data da emissão do empenho	Data (dd/mm/yyyy)	Original
MesEmissao	Mês da emissão do empenho	String (mmm/yy)	Original
MesEmissaoNum	Mês da emissão do empenho (campo sequencial)	String	Criada (conversão de coluna original)
MesSigla	Sigla do mês da emissão do empenho	String	Criada (conversão de coluna original)
AnoEmissao	Ano da emissão do empenho	String (yyyy)	Original
TipoNE	Tipo de empenho (1, 3 ou 5)	Numérico	Original
TipoNEDesc	Descrição do tipo de empenho (Ordinário, Estimativo ou Global)	String / Categórica	Original
OrgaoSuperior	Código do órgão superior	String	Original
OrgaoSuperiorDesc	Nome do órgão superior	String	Original
Orgao	Código do órgão	String	Original
OrgaoDesc	Nome do órgão	String	Original
UF	Sigla da unidade da federação do órgão	String	Original
UFDesc	Descrição da unidade da federação do órgão	String	Original
UGExec	Código da Unidade Gestora Executora	String	Original
UGExecDesc	Nome da Unidade Gestora Executora	String	Original
Favorecido	CPF ou CNPJ da pessoa física ou jurídica fornecedora do bem ou serviço	String	Original
FavorecidoNome	Nome da pessoa física ou jurídica fornecedora do bem ou serviço	String	Original
TipoFavorecido	Código do tipo de favorecido (BC, IC, PF, PJ ou UG)	String	Original
TipoFavorecidoDesc	Descrição do tipo de favorecido (Banco, inscrição genérica credora, pessoa física, pessoa jurídica e unidade gestora)	String / Categórica	Original
NaturezaDetalhada	Código da natureza da despesa detalhada	String de 8 dígitos	Original
NaturezaDetalhadaDesc	Descrição da natureza da despesa detalhada	String	Original
ModalidadeLicitacao	Código da modalidade de licitação (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12)	Numérico	Original
ModalidadeLicitacaoDesc	Descrição da modalidade de licitação (Concurso, Convite, Tomada de preço, Concorrência, Dispensa de licitação, Inexigibilidade, Não se aplica, Suprimento de fundos, Regime diferenciado de contratação pública, consulta e pregão eletrônico)	String / Categórica	Original

Descricao	Descrição do empenho	String	Original
DescricaoSemStopWords	Descrição do empenho (sem 'stopwords')	String	Criada (conversão de coluna original)
IndicadaRP	Indica se o empenho é oriundo de uma aquisição que envolveu o Sistema de Registro de Preço (SIM, NÃO)	String / Categórica	Original
EstatatTI	Indica se o favorecido é uma estatal de TI (Serpro, Dataprev, Telebrás, Banco do Brasil e Caixa)	String / Categórica	Criada (obtida a partir de coluna original)
SegurancaInformacao	Indica se o empenho refere-se a aquisições de bens e serviços na área de Segurança e Privacidade	String / Categórica	Criada (preenchida mediante classificador)
ObjetoDeTI	Objeto de TI do Universo de Auditoria	Numérico	Criada (junção c/ tabela do universo de auditoria)
FormaContratacao	Forma de contratação (Bem ou Serviço)	String / Categórica	Criada (junção c/ tabela do universo de auditoria)
DescricaoAdicional_NDDGenericas	Descrição Adicional do empenho (válida somente para as naturezas de despesa detalhadas 'genéricas')	String / Categórica	Criada (preenchida mediante classificador)
DescricaoAdicional_Hospedagem	Descrição Adicional do empenho (válida somente para a natureza de despesa detalhada 'Hospedagem de sistemas')	String / Categórica	Criada (preenchida mediante classificador)
Saldo	Valor do empenho em formato de string	String	Original
Saldof	Valor do empenho em formato numérico	Numérico	Criada (conversao de campo original)

Anexo V

Tabela DE-PARA – Mapeamento dos Empenhos x objetos do Universo de Auditoria de TI

Natureza	NaturezaDesc	ObjetoDeTI	FormaContratacao
44903793	AQUISICAO DE SOFTWARE	Software e aplicativos (Bens)	BENS
44903993	AQUISICAO DE SOFTWARE	Software e aplicativos (Bens)	BENS
44913993	AQUISICAO DE SOFTWARE	Software e aplicativos (Bens)	BENS
44903047	AQUISICAO DE SOFTWARE - CONTRATO DE ADESAO	Software e aplicativos (Bens)	BENS
33903047	AQUISICAO DE SOFTWARE - PRODUTO.	Software e aplicativos (Bens)	BENS
44904005	AQUISICAO DE SOFTWARE PRONTO	Software e aplicativos (Bens)	BENS
44905255	AQUISICAO DE SOFTWARE PRONTO	Software e aplicativos (Bens)	BENS
44904006	AQUISICAO DE SOFTWARE SOB ENCOMENDA OU CUSTOMIZADOS	Software e aplicativos (Bens)	BENS
33903994	AQUISICAO DE SOFTWARES	Software e aplicativos (Bens)	BENS
33913994	AQUISICAO DE SOFTWARES	Software e aplicativos (Bens)	BENS
44903646	AQUISICAO DE SOFTWARES	Software e aplicativos (Bens)	BENS
33913047	AQUISICAO DE SOFTWARES DE BASE	Software e aplicativos (Bens)	BENS
33904017	COMPUTACAO EM NUVEM - INFRAESTRUTURA COMO SERVICO (IAAS)	Cloud Service (nuvem)	SERVICOS
33904018	COMPUTACAO EM NUVEM - PLATAFORMA COMO SERVICO (PAAS)	Cloud Service (nuvem)	SERVICOS
33904019	COMPUTACAO EM NUVEM - SOFTWARE COMO SERVICO (SAAS)	Cloud Service (nuvem)	SERVICOS
33914019	COMPUTACAO EM NUVEM - SOFTWARE COMO SERVICO (SAAS)	Cloud Service (nuvem)	SERVICOS
33903997	COMUNICACAO DE DADOS	Comunicação de Dados / Internet	SERVICOS
33913997	COMUNICACAO DE DADOS	Comunicação de Dados / Internet	SERVICOS
44903997	COMUNICACAO DE DADOS	Comunicação de Dados / Internet	SERVICOS
33904013	COMUNICACAO DE DADOS E REDES EM GERAL	Comunicação de Dados / Internet	SERVICOS
33914013	COMUNICACAO DE DADOS E REDES EM GERAL	Comunicação de Dados / Internet	SERVICOS
33903504	CONSULTORIA EM TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO	Consultoria em TIC	SERVICOS
33913504	CONSULTORIA EM TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO	Consultoria em TIC	SERVICOS
44903504	CONSULTORIA EM TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO	Consultoria em TIC	SERVICOS
33904008	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	Fábrica de Software	SERVICOS
44903645	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	Fábrica de Software	SERVICOS
44904001	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	Fábrica de Software	SERVICOS
33903926	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE.	Fábrica de Software	SERVICOS
33913926	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE.	Fábrica de Software	SERVICOS
44903992	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE.	Fábrica de Software	SERVICOS
33904015	DIGITALIZACAO/INDEXACAO DE DOCUMENTOS	Digitalização de documentos	SERVICOS
33904023	EMISSAO DE CERTIFICADOS DIGITAIS	Certificado Digital (serviço)	SERVICOS
33914023	EMISSAO DE CERTIFICADOS DIGITAIS	Certificado Digital (serviço)	SERVICOS
44915235	EQUIP. DE PROCESSAMENTO DE DADOS - OP.INTRA	Microinformática (Bens)	BENS
44905237	EQUIPAMENTOS DE TIC - ATIVOS DE REDE	Infraestrutura de Rede e DataCenter (Bens)	BENS
44905241	EQUIPAMENTOS DE TIC - COMPUTADORES	Microinformática (Bens)	BENS

44905245	EQUIPAMENTOS DE TIC - IMPRESSORAS	Microinformática (Bens)	BENS
44905243	EQUIPAMENTOS DE TIC - SERVIDORES/STORAGE	Infraestrutura de Rede e DataCenter (Bens)	BENS
44905247	EQUIPAMENTOS DE TIC - TELEFONIA	Infraestrutura de Rede e DataCenter (Bens)	BENS
33903930	HOSPEDAGEM DE SISTEMAS	Hospedagem de sistemas	SERVICOS
33913930	HOSPEDAGEM DE SISTEMAS.	Hospedagem de sistemas	SERVICOS
33904009	HOSPEDAGENS DE SISTEMAS	Hospedagem de sistemas	SERVICOS
33803947	IFPUG-INTERNATIONAL FUNCTION	Fábrica de Software	SERVICOS
33904025	JUROS	Indefinido	Indefinido
44904009	JUROS	Indefinido	Indefinido
33913931	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE PROC. DE DADOS.	Locação de equipamentos	SERVICOS
33903931	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE PROCESSAMENTO DE DADOS	Locação de equipamentos	SERVICOS
33904001	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE TIC - ATIVOS DE REDE	Locação de equipamentos	SERVICOS
33914001	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE TIC - ATIVOS DE REDE	Locação de equipamentos	SERVICOS
33904002	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE TIC - COMPUTADORES	Locação de equipamentos	SERVICOS
33904004	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE TIC - IMPRESSORAS	Locação de equipamentos	SERVICOS
33904003	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE TIC - SERVIDORES/STORAGE	Locação de equipamentos	SERVICOS
33904005	LOCACAO DE EQUIPAMENTOS DE TIC - TELEFONIA	Locação de equipamentos	SERVICOS
33903911	LOCACAO DE SOFTWARES	Locação de software	SERVICOS
33904006	LOCACAO DE SOFTWARES	Locação de software	SERVICOS
33913911	LOCACAO DE SOFTWARES	Locação de software	SERVICOS
33903995	MANUT.CONS.EQUIP. DE PROCESSAMENTO DE DADOS	Manutenção e suporte de equipamentos	SERVICOS
33913995	MANUT.CONS.EQUIP. DE PROCESSAMENTO DE DADOS	Manutenção e suporte de equipamentos	SERVICOS
33914007	MANUTENCAO CORRETICA/ADAPTATIVA E SUSTENTACAO SOFTWARES	Fábrica de Software	SERVICOS
33904007	MANUTENCAO CORRETIVA/ADAPTATIVA E SUSTENTACAO SOFTWARES	Fábrica de Software	SERVICOS
33903709	MANUTENCAO DE SOFTWARE	Fábrica de Software	SERVICOS
33903908	MANUTENCAO DE SOFTWARE	Fábrica de Software	SERVICOS
33913908	MANUTENCAO DE SOFTWARE	Fábrica de Software	SERVICOS
44903792	MANUTENCAO EVOLUTIVA DE SOFTWARE	Fábrica de Software	SERVICOS
44904002	MANUTENCAO EVOLUTIVA DE SOFTWARE	Fábrica de Software	SERVICOS
33903017	MATERIAL DE TIC - MATERIAL DE CONSUMO	Material de consumo (Bens)	BENS
33913017	MATERIAL DE TIC - MATERIAL DE CONSUMO	Material de consumo (Bens)	BENS
44903017	MATERIAL DE TIC (CONSUMO)	Material de consumo (Bens)	BENS
44905235	MATERIAL DE TIC (PERMANENTE)	Microinformática (Bens)	BENS
44903995	MELHORIA EQUIPAMENTO PROCESSAMENTO DE DADOS	Manutenção e suporte de equipamentos	SERVICOS
44903654	MELHORIA, MANUTENCAO E SUPORTE DE EQUIPAMENTOS DE TIC	Manutenção e suporte de equipamentos	SERVICOS
44904004	MELHORIA, MANUTENCAO E SUPORTE DE EQUIPAMENTOS DE TIC	Manutenção e suporte de equipamentos	SERVICOS
44904010	MULTA	Indefinido	Indefinido
33904026	MULTAS	Indefinido	Indefinido
33904099	OUTROS SERVICOS DE TIC	Outros serviços de TIC	SERVICOS
33904016	OUTSOURCING DE IMPRESSAO	Outsourcing de impressão	SERVICOS
33913957	SERVICOS DE PROC. DE DADOS	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS

33903956	SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
33913956	SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
33909240	SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO - PJ	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
33919240	SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO - PJ	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
44909240	SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO - PJ	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
33904024	SERVICOS DE TIC - PJ DE CARATER SECRETO OU RESERVADO	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
44904007	SERVICOS DE TIC - PJ DE CARATER SECRETO OU RESERVADO	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
33904096	SERVICOS DE TIC PESSOA JURIDICA - PAGAMENTO ANTECIPADO	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
44904096	SERVICOS DE TIC PESSOA JURIDICA - PAGAMENTO ANTECIPADO	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
44903657	SERVICOS TECNICOS DE PROFISSIONAIS DE TIC	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
33903655	SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE T.I.	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
33903957	SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE T.I.	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
44903957	SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE T.I.	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
33903657	SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE TIC	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
33904021	SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE TIC	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
33914021	SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE TIC	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
44904003	SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE TIC	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
33903728	SUPORTE A USUARIOS DE T.I.	Suporte e Atendimento em TI (1º, 2º e 3º Nível ITIL)	SERVICOS
33903928	SUPORTE A USUARIOS DE T.I.	Suporte e Atendimento em TI (1º, 2º e 3º Nível ITIL)	SERVICOS
33913928	SUPORTE A USUARIOS DE T.I.	Suporte e Atendimento em TI (1º, 2º e 3º Nível ITIL)	SERVICOS
33904010	SUPORTE A USUARIOS DE TIC	Suporte e Atendimento em TI (1º, 2º e 3º Nível ITIL)	SERVICOS
33914010	SUPORTE A USUARIOS DE TIC	Suporte e Atendimento em TI (1º, 2º e 3º Nível ITIL)	SERVICOS
33903727	SUPORTE DE INFRAESTRUTURA DE T.I.	Suporte e Atendimento em TI (1º, 2º e 3º Nível ITIL)	SERVICOS
33903927	SUPORTE DE INFRAESTRUTURA DE T.I.	Suporte e Atendimento em TI (1º, 2º e 3º Nível ITIL)	SERVICOS
33904011	SUPORTE DE INFRAESTRUTURA DE TIC	Suporte e Atendimento em TI (1º, 2º e 3º Nível ITIL)	SERVICOS
33914011	SUPORTE DE INFRAESTRUTURA DE TIC	Suporte e Atendimento em TI (1º, 2º e 3º Nível ITIL)	SERVICOS
33913927	SUPORTE DE INFRAESTRUTURA.	Suporte e Atendimento em TI (1º, 2º e 3º Nível ITIL)	SERVICOS
33903056	TECNOLOGIA DA INFORMACAO	Serviços técnicos especializados (software com pessoal)	SERVICOS
33914014	TEFONIA FIXA E MOVEL - PACOTE DE COMUNICACAO DE DADOS	Comunicação de Dados / Internet	SERVICOS
33904014	TELEFONIA FIXA E MOVEL - PACOTE DE COMUNICACAO DE DADOS	Comunicação de Dados / Internet	SERVICOS
33904020	TREINAMENTO/CAPACITACAO EM TIC	Treinamento e capacitação em TIC	SERVICOS
33914020	TREINAMENTO/CAPACITACAO EM TIC	Treinamento e capacitação em TIC	SERVICOS

Anexo VI

Informações mais detalhadas sobre os modelos NLP de Machine Learning utilizados no pré-processamento dos dados de empenhos de TI.

Os modelos de classificador baseiam em método estatístico que computa a frequência de aparecimento dos termos (ou palavras) dentro do corpus (ou corpo de documentos, no caso concreto, o conjunto de textos registrados na coluna DESCRICAO do empenho).

Utiliza-se o modelo *SGDClassifier* (presente na biblioteca scikit-learn), que adota o método TF-IDF na criação de um vetor numérico de termos (*bag-of-words*), no qual o peso de relevância de cada termo é calculado com base na frequência (TF) com que aparece no texto vetorizado, sendo compensado pelo inverso da frequência com que ele aparece nos demais textos. De acordo com sua documentação técnica¹³, o SGDClassifier é indicado também para uso de classificadores multi-categoria, e não somente do tipo binário (com 2 categorias).

A lógica do TF-IDF é identificar os termos considerados raros dentro do texto e que são determinantes para enquadrar em uma categoria específica. Assim, para uma palavra ser determinante de uma categoria, é preciso que ela seja bastante frequente no seu conjunto de textos rotulados e muito pouco frequente (ou ausente) nos textos das demais categorias.

Isso não ocorre, por exemplo, com os termos 'a','para', etc. pois estes tem pouca relevância às categorias e estão bastante presentes em todos os documentos (seriam preposições, artigos, advérbios - em suma, as 'stopwords'). As stopwords foram eliminadas do campo descrição para melhorar o desempenho do modelo.

Também foram eliminadas do campo DESCRICAO palavras que podem ser consideradas irrelevantes no contexto considerados, a exemplo do termo PROC ORIGEM, que aparece em praticamente todos os empenhos.

Para construir o histórico de dados e assim separar os dados de treino e teste (abordagem supervisionada), de maneira aleatória, foram rotulados 2.566 empenhos registrados nas seguintes naturezas de despesa detalhada consideradas 'genéricas':

SERVICOS TECNICOS PROFISSIONAIS DE TIC
SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO
SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO - PJ
SERVICOS DE TIC - PJ DE CARATER SECRETO OU RESERVADO
OUTROS SERVICOS DE TIC
HOSPEDAGEM DE SISTEMAS

Segue as métricas ou dados de empenhos dos três modelos utilizados:

1) Classificador utilizado para preencher a coluna 'DescricaoAdicional_NDDGenericas':

¹³ https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.linear_model.SGDClassifier.html

Dados históricos: 2.347 registros (anotação manual).

Total de categorias: 9 (nove).

Massa de treino: 79% dos registros (Teste: 21%), 1.854 registros.

Massa de treino após o resample: 6.786 registros (754 por categoria), com SMOTEN (All).

Hiperparâmetros: SGDClassifier(loss='log', penalty='elasticnet', alpha=1e-06, tol=0.0001)

	precision	recall	f1-score	support
1	0.78	0.86	0.82	42
2	0.83	0.83	0.83	54
3	0.86	0.75	0.80	8
4	1.00	0.97	0.98	62
5	0.76	0.72	0.74	58
6	0.89	0.73	0.80	11
7	0.70	0.64	0.67	25
10	0.75	0.58	0.65	26
11	0.90	0.95	0.92	207
accuracy			0.86	493
macro avg	0.83	0.78	0.80	493
weighted avg	0.86	0.86	0.86	493

Categorias do classificador:

- 1 AQUISIÇÃO DE SOFTWARE E LICENCIAMENTO
- 2 COMUNICAÇÃO DE DADOS
- 3 DESENVOLVIMENTO E SUSTENTAÇÃO DE SOFTWARE
- 4 EMISSAO DE CERTIFICADOS DIGITAIS
- 5 OUTROS SERVIÇOS DE TI
- 6 OUTSOURCING DE IMPRESSÃO E DIGITALIZACAO
- 7 SUSTENTAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DE TI
- 10 CLASSIFICADO INCORRETAMENTE COMO TI
- 11 INDEFINIDO

2) Classificador utilizado para preencher a coluna 'Segurança':

Dados históricos: 2.566 registros (anotação manual).

Não foi necessário balanceamento das amostras (resample).

Massa de treino: 80% dos registros (Teste: 20%).

Hiperparâmetros: SGDClassifier(loss='log', penalty='elasticnet', alpha=1e-06, tol=0.0001)

	precision	recall	f1-score	support
INDEFINIDO OU NÃO É SIC	0.96	0.99	0.98	445
SIM	0.99	0.96	0.98	429
accuracy			0.98	874
macro avg	0.98	0.98	0.98	874
weighted avg	0.98	0.98	0.98	874

3) Classificador utilizado para preencher a coluna 'DescricaoAdicional_Hospedagem':

Dados históricos: 223 registros (anotação manual).

Total de categorias: 6 (seis).

Massa de treino: 80% dos registros (Teste: 20%).

Massa de treino após o resample: 450 registros (75 por categoria), com SMOTEN (All).

Hiperparâmetros: SGDClassifier(loss='log', penalty='elasticnet', alpha=1e-06, tol=0.0001)

	precision	recall	f1-score	support
1	1.00	1.00	1.00	2
2	1.00	0.83	0.91	6
3	0.83	1.00	0.91	5
4	1.00	0.57	0.73	7
10	0.75	0.86	0.80	7
11	0.90	1.00	0.95	18
accuracy			0.89	45
macro avg	0.91	0.88	0.88	45
weighted avg	0.90	0.89	0.88	45

Categorias do classificador:

- 1 ADM. DE EMAIL
- 2 ARMAZ. SIMPLES NA NUVEM OU CLOUD COMPUTING
- 3 DATA CENTER (HOSTING OU COLOCATION)
- 4 HOSPEDAGEM, CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SITES
- 10 CLASSIFICADO INCORRETAMENTE
- 11 INDEFINIDO

Anexo VII

Consulta construída no Tesouro Gerencial – Extração dos empenhos NÃO-TI

Na extração de dados do TG foram utilizados os seguintes filtros (modo estrutura):

- Item Informação Na Lista (29:DESPESAS EMPENHADAS (CONTROLE EMPENHO))
- Órgão UGE - Poder Na Lista (0:PODER EXECUTIVO).
- Órgão UGE - Orçam. Fiscal S/N Na Lista (PERTENCE).
- Natureza Despesa Detalhada (Código) NÃO Em ("44903793", "44903993", "44913993", "44903047", "33903047", "44904005", "44905255", "44904006", "33903994", "33913994", "44903646", "33913047", "33904017", "33904018", "33904019", "33914019", "33903997", "33913997", "44903997", "33904013", "33914013", "33903504", "33913504", "44903504", "33904008", "44903645", "44904001", "33903926", "33913926", "44903992", "33904015", "33904023", "33914023", "44915235", "44905237", "44905241", "44905245", "44905243", "44905247", "33903930", "33913930", "33904009", "33803947", "33904025", "44904009", "33913931", "33903931", "33904001", "33914001", "33904002", "33904004", "33904003", "33904005", "33903911", "33904006", "33913911", "33903995", "33913995", "33914007", "33904007", "33903709", "33903908", "33913908", "44903792", "44904002", "33903017", "33913017", "44903017", "44905235", "44903995", "44903654", "44904004", "44904010", "33904026", "33904099", "33904016", "33913957", "33903956", "33913956", "33909240", "33919240", "44909240", "33904024", "44904007", "33904096", "44904096", "44903657", "33903655", "33903957", "44903957", "33903657", "33904021", "33914021", "44904003", "33903728", "33903928", "33913928", "33904010", "33914010", "33903727", "33903927", "33904011", "33914011", "33913927", "33903056", "33914014", "33904014", "33904020", "33914020", "33904022", "33914122").
- Mês Lançamento Na Lista (DEZ/2021, DEZ/2020, DEZ/2019, DEZ/2018, DEZ/2017).
- Grupo Despesa Na Lista (4:INVESTIMENTOS, 3:OUTRAS DESPESAS CORRENTES)
- Modalidade Aplicação Na Lista (90:APLICACOES DIRETAS, 91:APLICACOES DIRETAS – OPERACOES INTERNAS)

Atributos:

NE Ccor – Ano Emissão

Órgão UGE – Órgão Superior

Órgão UGE

UGE - UF

UG Executora

Métrica:

Saldo – Moeda Origem (Item Informação)

