



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação - PPCA

Gestão de Riscos na Evolução da Infraestrutura de Servidores da Câmara dos Deputados

Newton Franklin Almeida

Dissertação apresentada como requisito parcial para conclusão do
Mestrado Profissional em Computação Aplicada

Orientador
Prof. Dr. Edgard Costa Oliveira

Brasília
2022

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

FF831gg Franklin Almeida, Newton
Gestão de Riscos na Evolução da Infraestrutura de
Servidores da Câmara dos Deputados / Newton Franklin
Almeida; orientador Edgard Costa Oliveira. -- Brasília, 2022.
136 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em
Computação Aplicada) -- Universidade de Brasília, 2022.

1. Infraestrutura de TI. 2. Gerenciamento de Riscos. 3.
ISO 31.000. 4. On premises vs Cloud. 5. Câmara dos
Deputados. I. Costa Oliveira, Edgard, orient. II. Título.



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação - PPCA

Gestão de Riscos na Evolução da Infraestrutura de Servidores da Câmara dos Deputados

Newton Franklin Almeida

Dissertação apresentada como requisito parcial para conclusão do
Mestrado Profissional em Computação Aplicada

Prof. Dr. Edgard Costa Oliveira (Orientador)
UnB - PPCA/CIC/IE

Prof. Dr. Marcio de Carvalho Victorino Prof. Dr. Vinicius Pereira Gonçalves
UnB - PPCA/CIC/IE UnB - PPCA/ENE/FT

Prof. Dr. Altino José Mentzingen de Moraes
Ministério da Economia

Prof. Dr. Marcelo Ladeira
Coordenador do Programa de Pós-graduação em Computação Aplicada

Brasília, 26 de Abril de 2022

Nós só podemos ver um pouco do futuro, mas o suficiente para perceber que há muito a fazer.

ALAN TURING

Agradecimentos

Ao Pai Celestial pela vida e forças recebidas; aos meus pais Alaciel e Ruth pelo amor, a criação e incentivos permanentes, desde sempre; e a todos os outros queridos familiares; aos professores do PPCA/UnB, minha gratidão aqui nominada pelo zeloso orientador, Professor Edgar, fonte de estímulo e incentivo constantes; e que, também, me proporcionou a oportunidade de receber valioso apoio das alunas de PSP2 do 1º semestre/2021 - Beatriz Raposo, Helena Ventura, Júlia Cunha, Luah de Britto e Maria Eduarda Paolucci; ainda, aos colegas de trabalho da Câmara dos Deputados Mário Cláudio Fellet Neto e Jorge Canellas pelas longas trocas de ideias e discussões sobre o tema infraestrutura de TI; e, por fim, aos meus filhos, Lucas e Sarah que, também na senda acadêmica, preencheram espaços vazios com muito ânimo e bom humor e, especialmente, à Valéria, meu outro elo na caminhada da vida, fonte de luz, determinação e inspiração que sempre acreditou, persistiu e atravessou firme comigo os altos e baixos das águas (um tanto) turbulentas desta travessia.

O presente trabalho contou com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), por meio do Acesso ao Portal de Periódicos.

Resumo

A Câmara dos Deputados do Brasil possui infraestrutura de Tecnologia da Informação (TI) própria e enfrenta, ciclicamente, no âmbito do Processo de Gerenciamento de Capacidade, um esforço de renovação (mudança) de seus ativos de TI. O presente trabalho, com eixo na norma ISO 31.000 e em ferramentas acessórias para simulação, compara, analisa e propõe ações de suporte ao tratamento dos riscos na atualização da infraestrutura de computadores servidores dessa instituição, tendo em conta as diretrizes e objetivos estratégicos organizacionais, bem como o conjunto normativo técnico-regulatório aplicável. A pesquisa compara o cenário existente de infraestrutura de TI própria (on premises) a uma possível infraestrutura de TI totalmente baseada em serviços terceirizados de nuvem pública (IaaS). Para tanto, foi desenvolvida abordagem do tipo exploratória, fundada em procedimentos combinados de: levantamento documental, correlacionamento a normas técnicas e jurídicas, busca e tratamento em base de dados de configuração, elaboração de ferramenta computacional e suporte bibliográfico. A partir da pesquisa, os dados prospectados, os custos elencados e a identificação dos riscos viabilizaram a prototipação de um dashboard, nomeado ARFITI, com foco em facilitar a análise dos resultados. Foi possível, assim, demonstrar os impactos financeiros significativos e, ainda, dentro do contexto delimitado pelo estudo, detectar elementos que indicam melhores resultados caso haja aquisição (investimento) de equipamentos novos em detrimento de migração para serviços e sistemas em nuvem pública. No cenário examinado, sem considerar o descarte dos ativos existentes, a comparação sinaliza para uma economia financeira na ordem de R\$ 3,7 milhões ao ano, a favor da continuidade na utilização de equipamentos e data centers próprios em um ciclo de 10 anos. O resultado do estudo pode contribuir para reduzir os riscos no processo decisório, ao indicar ações de tratamento de riscos, em um modelo aplicado à atualização dos ativos físicos da plataforma computacional de maneira objetiva. O trabalho também aponta para outros fatores de riscos a serem aprofundados em etapas futuras, de modo a ampliar o campo de análise do objeto da pesquisa.

Palavras-chave: Infraestrutura de TI, Gerenciamento de Riscos, ISO 31.000, *On premises vs Cloud*, Câmara dos Deputados

Abstract

The Chamber of Deputies of Brazil has its own Information Technology (IT) infrastructure and faces, cyclically, under the Capacity Management Process, an effort to renew (Change) its IT assets. This work, with axis in ISO standard 31.000 and in accessory tools for simulation, compare, analyzes risks and proposes actions to support the treatment of risks in updating the infrastructure of computers servers of this institution, considering the organizational strategic objectives and guidelines, as well as the applicable technical-regulatory set. The survey compares the existing scenario of own IT infrastructure (on premises) to a possible IT infrastructure based entirely on outsourced public cloud services (IaaS). For this purpose, an exploratory approach were developed, based on combined procedures of document survey, correlation to technical and legal standards, search and processing in configuration database, computational tool and bibliographic support. The prospected data, the costs listed and the risks identification made possible to prototype a dashboard, named ARFITI, focusing on friendly analysis of the results. Thus, it was possible to demonstrate the significant financial impacts and, within the context delimited by the study, to detect elements that indicate better results in case of acquisition (investment) new equipment to the detriment of migration to public cloud services and systems. In the scenario examined, without considering the disposal of existing assets, the comparison points to financial economy in the order of R\$ 3,7 million a year, in favor of the continuity in the use of equipment and own data centers in a cycle of 10 years. The result of the study may contribute to reduce risks in the decision-making process, by indicating risk treatment actions, in a model applied to updating the physical assets of the computational platform in an objective way. The work also points to other risk factors to be deepened in future stages, in order to broaden the field of analysis of the research object.

Keywords: IT infrastructure, Risk Management, ISO 31,000, On premises vs Cloud, Chamber of Deputies

Sumário

1	Introdução	13
1.1	O problema da pesquisa	16
1.2	Objetivos	18
1.3	Justificativa da pesquisa	18
1.4	Metodologia da Pesquisa	20
2	Referencial Teórico	26
2.2	Infraestrutura de TI	28
2.3	Gestão de riscos	36
2.4	ITIL e Gerenciamento de Riscos	42
3	Estabelecimento do contexto	46
3.1	Aspectos gerais	46
3.2	O contexto externo	46
3.3	O contexto interno	49
3.4	Contexto do processo da gestão de riscos	51
3.5	Metodologia do processo de avaliação de riscos	52
3.6	Definindo critérios de riscos	53
4	Avaliação dos Riscos (<i>Assessment</i>)	55
4.1	Identificação dos Riscos (<i>Risk Identification</i>)	55
4.2	Análise dos riscos (<i>Risk analysis</i>)	59
4.3	Avaliação dos Riscos (<i>Risk Evaluation</i>)	73
5	ARFIT – Protótipo de ferramenta de suporte ao tratamento de riscos	78
5.1	Visão da ferramenta	78
5.2	Objetivo do ARFITI	79
5.3	Casos de uso	80

5.4	Classes e atributos essenciais	81
5.5	Desenho da ferramenta ARFITI	82
6	Conclusão	91
	Limitações e estudos futuros	94
	Referências	97

Lista de Figuras

1.1	As 4 etapas da pesquisa-ação.	22
2.1	Blocos componentes da Infraestrutura de TI.	29
2.2	Cloud - Modelo de referência conceitual, NIST	32
2.3	Tipos de serviços de nuvem pública.	34
2.4	Modelo esquemático: IaaS – Infrastructure as a service	35
2.5	O Processo de Gestão de Riscos, ISO 31.000.	38
2.6	Magic Quadrant for IT Vendor Risk Management Tools.	41
3.1	A Câmara dos Deputados e seu contexto externo.	48
3.2	Cadeia de valor da Câmara dos Deputados.	49
5.1	Diagrama das tarefas para realizar análise de riscos.	79
5.2	Contexto do ARFITI – Fontes dos riscos e custos de infraestrutura de TI.	79
5.3	ARFITI - Dashboard para suporte à decisão e tratamento de riscos.	87
5.4	ARTIFI: Seleção do período de análise.	88
5.5	ARFIT: Detalhe dos custos com armazenamento on premises.	89
5.6	ARFITI: Detalhe dos custos com serviços IaaS.	89
6.1	Geração de Valor – ITIL 4.	93

Lista de Tabelas

4.1	Preços públicos registrados dos serviços de nuvem.	62
4.2	Consolidação dos custos com infraestrutura de TI própria.	69
4.3	Valor final estimado para a aquisição de novos servidores.	70
4.4	Consolidação dos gastos com manutenção das facilities.	72
4.5	Custos comparados: infraestrutura própria vs o custo da IaaS equivalente.	73
4.6	Matriz de Riscos e Impactos - Ambiente on premises	75
4.7	Matriz de Riscos e Impactos - Ambiente IaaS Outsourced Cloud.	76

Lista de Quadros

1.1	Etapas da pesquisa.	23
2.1	Ferramentas de software de gerenciamento de risco.	39
3.1	Macroprocesso de suporte “Gerir TI”.	51
3.2	Probabilidades atribuíveis aos riscos.	54
3.3	Impactos atribuíveis aos riscos.	54
4.1	Eventos de riscos on premises (Identificador de risco = R.OP.n)	58
4.2	Eventos de riscos IaaS Outsourced Cloud (Identificador de risco = R.OC.n)	59
4.3	Valores associados às faixas de probabilidade de ocorrência de evento de risco.	60
4.4	Escala dos impactos.	60
4.5	Níveis de Risco.	61

Capítulo 1

Introdução

A infraestrutura de Tecnologia da Informação (TI) possui alto valor estratégico em uma organização. Isto se dá por suas características que propiciam ganho de escala e capacidade de grande concentração de serviços operacionais. Frente a um variado leque de opções mercadológicas que buscam transformar processos tradicionais de prestação da TI em contratos de serviços, têm-se os exemplos da infraestrutura como serviço, armazenamento como serviço, software como serviço e plataforma como serviço, tanto em modo local, público ou híbrido. Muitos estudos descrevem essas estruturas, suas vantagens e benefícios. Em um desses, o guia americano *Federal Cloud Computing Strategy*, assinado em 2011 pelo então Chefe do Escritório de Informação Federal dos Estados Unidos, Vivek Kundra [1], em sumário executivo, previa um deslocamento da ordem de 25% dos gastos anuais do governo norte-americano em TI, cerca de US\$ 20 bilhões, para gastos na computação em nuvem. E, apesar de Kundra sustentar que a computação em nuvem pode oferecer solução para tratar problemas relacionados ao baixo uso dos ativos computacionais, recursos fragmentados para atendimento às demandas, sistemas duplicados, etc., segue sendo necessário atentar-se para os custos e riscos aliados a essas infraestruturas críticas de prestação de serviços.

Data centers are considered a critical form of infrastructure in today's information society. They are at the core of the cloud computing and services revolution, which has changed the business models on how organizations deal with IT infrastructure costs [2]¹.

A partir disso, convém enfatizar a associação direta entre os riscos pertinentes à área de Tecnologia da Informação e o êxito no cumprimento da missão de uma organização. Essa relação é especialmente destacada pelo NIST², ao iniciar as recomendações contidas na *Special Publication 800-30* [3].

¹ Os data centers são considerados um elemento de infraestrutura crítica para a sociedade da informação de hoje. Eles estão no centro da revolução da computação em nuvem e dos serviços, a qual modificou os modelos de negócios sobre como as organizações lidam com os custos da infraestrutura de TI. (Tradução nossa)

² *National Institute Of Standards and Technology* - Instituto norte-americano, similar, no Brasil, à ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Every organization has a mission. In this digital era, as organizations use automated information technology (IT) systems to process their information for better support of their mission, risk management plays a critical role in protecting an organization's information assets, and therefore its mission, IT-related risks. [3]³

No Brasil, essa mesma preocupação se reflete em recente decreto presidencial, nº 9.637 de 26/12/2018, que estabeleceu a Política Nacional de Segurança da Informação PNSI [4]. O primeiro princípio dessa diretiva, estabelecido no inciso I do art. 3º, é a “soberania nacional” e, em seus objetivos, no art. 4º, inciso VI, estabelece o documento, que serão produzidas orientações para ações visando à “segurança da informação das infraestruturas críticas”. Nesse mesmo sentido, sobre o aspecto estratégico da infraestrutura de TI, Manoel Veras [5] vincula a área, mais especificamente o *data center*, à atividade finalística de uma organização, destacando que “O *DATA CENTER* processa e armazena os dados e informações que suportam os processos organizacionais (...) O *DATA CENTER* é, na verdade, um provedor de serviços para as aplicações e, conseqüentemente, para os processos de negócio”.

A adoção sistematizada de boas práticas de planejamento, de governança e gerenciamento de serviços de Tecnologia da Informação ganhou amplo impulso após publicação do Acórdão 1603/2008-P do Tribunal de Contas União [6] [7]. O acórdão, por sua vez, repercutiu nos órgãos da Administração Pública, trazendo significativa preocupação entre os gestores em nível estratégico. Oferecendo suporte a esse contexto, a coleção de boas práticas ITIL – *Infrastructure Technology Information Library* [8], publicada pelo Escritório de Comércio do Governo Britânico, é relevante e trata, dedicadamente, da modelagem dos processos de Gerenciamento de Serviços de TI. O sucesso global que as práticas recomendadas no ITIL têm alcançado e que levaram o TCU a prescrevê-las, deve-se basicamente a uma relação de cinco benefícios que são atingidos ao se implementar tais práticas:

“Crescimento da satisfação dos usuários e clientes com os serviços de TI; (ii) melhoria na disponibilidade de serviços, de modo direcionado ao incremento nos rendimentos do negócio; (iii) economia de recursos pela redução de retrabalho, de tempo, incremento no uso e gerenciamento dos recursos; (iv) redução no tempo de lançamento no mercado de novos produtos e serviços; (v) melhoria da tomada de decisões e otimização dos riscos”. [6]

Assim, no âmbito das práticas ITIL, a renovação de uma infraestrutura de computadores servidores, bem como o respectivo relacionamento com a finalidade organizacional podem ser

³ Toda organização tem uma missão. Nesta era digital, como as organizações usam sistemas automatizados baseados em tecnologia de informação (TI) ao processar sua informação para melhor suporte a sua missão, a gestão de riscos desempenha um papel crítico em proteger recursos da informação de uma organização, e conseqüentemente sua missão e os riscos associados com a TI. (Tradução nossa)

emoldurados como uma mudança gerenciada. Este, precisamente, o objeto da pesquisa aqui proposta.

Cabe anotar, em termos de cenário global, no tocante à gestão de infraestruturas críticas, a persistência da repercussão dos casos Snowden e Assange [9], que afetaram as relações de várias nações de modo notório, amplamente noticiados e conhecidos, pelo vazamento de informações sensíveis às estruturas desses Estados, a partir das instalações de seus sistemas de informação.

Com base no quadro exposto, anote-se que a Câmara dos Deputados do Brasil possui infraestrutura de Tecnologia da Informação própria e realiza ciclicamente, no âmbito do processo de gerenciamento de sua capacidade de TI, um esforço de renovação (Mudança) dos ativos. Recentemente, a instituição aprovou Estratégia de Transformação Digital com vistas a: “(i) impulsionar a transformação digital do processo legislativo; (ii) suportar digitalmente a governança e a gestão fundamentados em dados”; (iii) alavancar a inovação digital; (iv) aumentar a eficiência da força de trabalho por meio de soluções digitais e (v) aumentar a confiança digital” [10].

A pesquisa aqui apresentada está fundada nesse cenário de valorização dos serviços de TI e em sua correspondente infraestrutura, sob o viés dos melhores caminhos para o atendimento à Estratégia da Câmara dos Deputados – Ato da Mesa nº 59/2013 [11] – em especial, a da diretriz nº 7 “Aperfeiçoar a Gestão da Câmara” em seus subtítulos 7.2 “Assegurar a Infraestrutura adequada à continuidade dos serviços”, 7.5 “Melhorar a eficiência administrativa e a utilização dos recursos”, 7.6 “Ampliar o compartilhamento de serviços entre a Câmara e o Senado e a cooperação dos parlamentos” e 7.7 “Fomentar a inovação no Poder Legislativo”. Também, visualiza a possibilidade de oferecer uma fração de subsídios à elaboração e melhorias na constituição de um Plano de Continuidade de Negócios, ainda embrionário no âmbito da Câmara dos Deputados.

O tema possui um valor estratégico que ultrapassa a questão técnica, estendendo-se sobre questões geopolíticas, de estratégias de segurança e da autonomia e independência do Estado. Nesse cenário de possibilidade de modificação da infraestrutura computacional existente da Câmara dos Deputados, percebe-se a necessidade de uma reflexão mais atenta sobre a gestão de riscos e custos, técnicas e ferramentas para examinar processos

organizacionais da Instituição, especialmente os vinculados aos computadores servidores da infraestrutura de TI e seu respectivo ciclo de vida.

Então, no desenvolver deste esforço, o presente trabalho apresenta, ainda nesta introdução, o problema da pesquisa, objetivos, a metodologia e sua justificativa. Segue no capítulo 2, exibindo um referencial teórico sustentado na literatura atual sobre os constructos principais examinados. E, no capítulo 3, estabelece o contexto do exame do estudo de caso; no capítulo 4 desenvolve, nos moldes da norma ISO 31000 [12], uma Análise de Riscos; no capítulo 5 apresenta um protótipo de painel de visualização (*dashboard*) e, ao final, as conclusões da pesquisa.

1.1 O problema da pesquisa

A migração e a evolução de sistemas de informação, aplicativos, infraestrutura e ferramentas de comunicação demandam planejamento e resposta a uma determinada pergunta: migrar apenas o essencial, ou, simplesmente aderir a um novo modelo computacional? Tal questão está, a cada ciclo tecnológico, rotineiramente presente nos processos de gestão da TI. Ela implica na identificação de prioridades, na busca das melhores alternativas, seja de fornecedores de equipamentos, de serviços de manutenção ou de provisionamento de capacidade computacional, seja próprio, alugado ou externo. Comumente, consideram-se os aspectos de disponibilidade, manutenção, acessibilidade, segurança, integridade da informação e, no caso do setor público, prioritariamente, buscam-se os menores custos. Abandonar um sistema tradicional de computadores servidores e *data centers* locais provoca uma série de discussões entre os gestores de TI no que diz respeito à decisão de migrar essa infraestrutura para o ambiente terceirizado na forma de nuvem pública, a exemplo do incentivo propalado pelo Acórdão 1739-P/2015 do Tribunal de Contas da União [13]. No caso do setor público brasileiro, mais significativos vêm se afigurando esse tipo de análise e de tomada de decisão, visto que a legislação vigente limita os recursos financeiros, principalmente, para novos investimentos, desde a edição da PEC do “Teto de Gastos” [14]. Anote-se também que cabe aos gestores e aos especialistas das áreas de Tecnologia da Informação a definição de critérios de suporte técnico e legais que permitam analisar os riscos na mudança de uma infraestrutura de TI, visando à renovação de capacidade mais efetiva possível.

Na Câmara dos Deputados há uma infraestrutura própria de servidores físicos e virtuais e, em seu ciclo de vida, ocorre uma mudança advinda da necessidade de substituir os equipamentos obsoletos, com garantia vencida ou, ainda, de ampliar a capacidade de sustentação dos novos serviços. Valendo-se da larga capacidade e da ampliação da solução de virtualização de servidores, a aquisição desses novos equipamentos viabiliza a redistribuição de computadores entre os Centros de Tecnologia (*data centers*), o aumento e a melhoria no balanceamento das cargas de processamento computacional, uma maior tolerância a falhas, a redução da dissipação térmica e do consumo elétrico e, ainda, o incremento no nível de redundância e disponibilidade da planta de infraestrutura dos serviços de TI. Além da substituição dos equipamentos sem garantia de funcionamento, existem vários novos projetos, serviços e atividades em andamento que demandam diretamente a atualização desse parque de servidores [15].

O grupo de equipamentos que abriga essa infraestrutura física e virtual é o conjunto central de uma plataforma de capacidade computacional, a qual executa grande número de sistemas e soluções de TI, que vão desde sistemas de recursos humanos (folha de pagamento, plano de saúde, capacitação, etc.), passando por soluções administrativo-financeiras (gestão de patrimônio, de contratos, de finanças, de orçamento, protocolo), até os sistemas dos processos finalísticos – legislativos (sistema de eventos, notas taquigráficas, controle de presença parlamentar, transmissões, base de leis, votações ou tramitação de proposições legislativas). Verifica-se, ainda, que este rol de sistemas e soluções em regime de produção ou em vias de implantação/expansão está alinhado e em sintonia direta ou indireta, ao menos, com as seguintes diretrizes estratégicas do planejamento 2012-2023: “Transparência”; “Interação”; “Qualidade das leis”; “Fiscalização”; “Cidadania” e “Gestão” [11].

A partir desse cenário de relacionamento entre o Planejamento Estratégico e a infraestrutura computacional da Câmara dos Deputados, destaca-se o problema de desconhecimento dos riscos associados aos impactos de uma mudança na arquitetura da atual plataforma. Assim, este trabalho pretende responder à seguinte e principal questão de pesquisa: Qual solução de continuidade representa menor risco e economia para a instituição: manter a atual abordagem *on premises (private cloud)* de servidores próprios e renovar seus correspondentes ativos físicos computacionais ou modificar a arquitetura, migrando todos seus servidores e as máquinas virtuais existentes para uma infraestrutura (*IaaS*) terceirizada como serviço em nuvem pública?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é, com base nas etapas do processo de Gestão de Riscos da norma ISSO 31.000, realizar um estudo comparado entre a adoção de uma infraestrutura de Tecnologia da Informação baseada em equipamentos próprios, do tipo *on premises*, frente a uma infraestrutura equivalente em nuvem, na forma de *IaaS – Infrastructure as a Service*, em um estudo de caso na Câmara dos Deputados.

1.2.2 Objetivos específicos

- ⇒ **Estabelecer o contexto da Gestão de Riscos** para mapeamento de parâmetros que afetam a Gestão da TI, frente a demanda por renovação da infraestrutura dos servidores.
- ⇒ **Realizar uma avaliação de riscos** financeiros quanto à aplicação dos possíveis cenários de renovação da infraestrutura de servidores.
- ⇒ **Prototipar um sistema de consolidação e apresentação de dados** para apoiar o tratamento de riscos e a tomada de decisão quanto à infraestrutura de TI a ser adotada e, ainda, registro das séries históricas.

1.3 Justificativa da pesquisa

Este projeto de pesquisa visa situar, mapear e analisar impactos, negativos ou positivos, relativos ao contexto da infraestrutura de computadores servidores da Câmara dos Deputados, tendo em conta situação existente no momento da pesquisa e as possibilidades de mudança. O escopo de análise é limitado aos aspectos estruturantes do serviço de TI, em sua forma de adoção, seja por infraestrutura própria (*On premises private cloud*) ou externa, pela adoção de serviços em nuvem (*Storage based public cloud*), para uma arquitetura de produção, abarcando as perspectivas de pessoas, processos e tecnologias.

Pretende examinar e confrontar, mais detidamente, as vantagens e desvantagens das principais alternativas de sustentação das infraestruturas de computação ativadas nos *data centers (back-end)*, identificando e destacando riscos que atentem contra o êxito da estratégia institucional da Casa Legislativa, com destaque para a aferição dos principais aspectos financeiros. Não é pretensão do estudo avançar, salvo se for encontrada alguma perspectiva estritamente vinculada, em temas da infraestrutura de clientes (*front-end*).

O eixo de abordagem da pesquisa emprega os passos estabelecidos na norma ISSO 31.000 [12] “Gestão de riscos – Princípios e Diretrizes”. Também, segue técnicas delimitadas pela ISSO 31.010 [16] para cada etapa na execução do gerenciamento de riscos em uma organização; escolha que se dá em função da sua amplitude, da facilidade de aplicação e de sua intrínseca força padronizadora. E, ainda, pelo alinhamento à própria Política Corporativa de Gestão de Riscos da Câmara dos Deputados [17] e à sua Metodologia Corporativa de Gestão de Riscos [18], muito embora existam diversos outros *frameworks* [19], a exemplo do COSO [20], PMBOK [21], ITIL [8], Orange Book [22]. A norma ISO 31.000 [12], a partir de sua primeira edição em 2009, vem se tornando uma referência e um padrão [23] para o Processo de Gerenciamento de Riscos, tanto em organizações públicas quanto privadas. Desde então, as bases de metadados Scopus e Web of Science registram um número crescente de publicações científicas em diversos países, como Canadá, Estados Unidos, Brasil, Alemanha, etc., que estudam sua aplicação em múltiplos campos de pesquisa, a exemplo da Computação, Engenharia, Administração, Ciências Sociais, entre outros. (Apêndice 19)

O porquê da escolha do presente objeto de estudo reside em uma composição de fatores pessoais, profissionais e acadêmicos. Sob o aspecto pessoal salienta-se que este pesquisador tem particular afinidade com a área de concentração desse espectro de conhecimento. O tema constitui seu labor cotidiano há mais de 35 anos. E, favorece a empreitada o aprimoramento de competências e habilidades pessoais, pela ampliação da compreensão dos porquês, além de facilitar a comunicação e a motivação para o agir.

Já no campo profissional, a instituição pública objeto do estudo tem aplicado, anualmente, montantes orçamentários significativos na contratação de bens e serviços de TI. Nesse sentido, o estudo dos riscos nos cenários da infraestrutura central de TI poderá apontar caminhos e subsidiar melhores decisões em que seus serviços sejam prestados de forma mais segura e eficiente, colaborar com melhores prognósticos na busca das soluções de infraestruturas computacionais e nas ações de gerenciamentos de serviços de TI, e favorecer a economia de recursos públicos e o alcance de resultados aprimorados. A elaboração de uma ferramenta computacional que dê suporte a uma avaliação de riscos no contexto em exame possibilitará maior agilidade e solidez ao processo decisório, e pode facilitar a detecção de um caminho evolutivo mais adequado, no contexto do ciclo de vida dos componentes da infraestrutura de servidores.

E, por fim, do ponto de vista acadêmico, o estudo dessa infraestrutura de TI, conduzido sob a ótica científica, de modo sistematizado e metódico, produzirá um registro organizado para desdobramentos, comparações, novas conjecturas, tanto a médio, quanto a longo prazo do objeto de pesquisa e de seu campo de conhecimento e práticas. Inclusive, com suporte dos dados registrados e riscos identificados, será possível, em outro momento, a aplicação de novas técnicas e métodos. E, ainda, em perspectiva comparada, o estudo também poderá ser aplicado ou inspirar outros órgãos públicos, de porte e missão similar, como o Senado Federal ou as Assembleias Legislativas estaduais, ao abordarem a mesma problemática.

1.4 Metodologia da Pesquisa

A presente pesquisa tem um propósito específico, visando encontrar uma solução para um problema prático e real, portanto, de natureza aplicada, em abordagem qualitativa-quantitativa e exploratória, que utiliza como técnicas para coleta de dados o levantamento documental; entrevistas com especialistas; *brainstorming*; acesso à base de dados, além de pesquisa bibliográfica de suporte. O tema é centrado na abordagem do Processo de Gestão de Riscos, aplicado a um caso hipotético de mudança na infraestrutura de computadores servidores da Câmara dos Deputados.

Considerando que o pesquisador é servidor público, trabalha diariamente na organização do objeto do caso em estudo e também atua exatamente na área de infraestrutura de Tecnologia da Informação, fica evidenciado o caráter etnográfico da exploração e da condição do pesquisador, enquanto observador participante, como nas visões complementares de Godoy e de Genzük:

O objeto do estudo de caso, por seu turno, é a análise profunda de uma unidade de estudo. No entender de Godoy visa ao exame detalhado de um ambiente, de um sujeito ou de uma situação em particular. [24]

Participant observation is an omnibus field strategy in that it “simultaneously combine document analysis, interviewing of respondents and informants, direct participation and observation, and introspection. In the participant observation, the researcher shares intimately as possible in the life and activities of the people in the observed setting. [25]⁴

⁴ A observação participante é uma coletânea de estratégias de campo na medida em que "combina simultaneamente análise documental, entrevista de respondentes e informantes, participação e observação diretas e introspecção. Na observação participante o pesquisador compartilha o mais que possível a intimidade na vida e nas atividades das pessoas no cenário observado. (Tradução nossa)

A garantia das condições de objetividade num cenário de pesquisa, como o presente caso, em que o pesquisador está imerso numa organização ou instituição que engloba o objeto do estudo, depende de um distanciamento mínimo [26]. Quanto a esse aspecto particular, tomando em referência a “aldeia” da infraestrutura de TI, mesmo tendo em conta as ponderações de Becker [27], de que é impossível ao pesquisador uma neutralidade absoluta em relação ao seu ambiente de trabalho, vale realçar a busca por melhores condições de distanciamento e imparcialidade com a predefinição de técnicas e objetivos específicos, adiante exibidos, fracionando o esforço da pesquisa em parcelas aderentes a um Processo de Gestão de Riscos, balizado por norma técnica globalmente consolidada, a ISSO 31000 [28].

Por outro lado, a abordagem desenvolvida conta ainda com meios de uma pesquisa-ação. Segundo Tripp [29], trata-se de um termo genérico para qualquer abordagem que siga um processo cíclico, no qual o pesquisador busca aprimorar determinada prática, oscilando sistematicamente entre o agir em campo e a pesquisa. Segundo esse autor, o objetivo essencial da pesquisa-ação é oferecer novas informações, gerar e produzir conhecimento que traga melhorias e novas soluções para uma dada organização.

Além disso, esse autor afirma que o conhecimento não é somente para informar, mas, principalmente, para conscientizar o grupo; o que destaca a sintonia da presente pesquisa com a busca por suporte à tomada de decisões. Com perfil cíclico similar ao processo proposto pela ISO 31.000, Figura 1.1, as etapas da pesquisa-ação podem favorecer a organização em exame pela consolidação dos dados, os subsídios para elaboração de estudos técnicos, a internalização de critérios para a tomada de decisão quanto ao rumo de processos administrativos, bem como a absorção e a futura implementação de painel de visualização prototipado.

Figura 1.1: As 4 etapas da pesquisa-ação



Fonte: Tripp [29], tradução nossa.

Ainda no âmbito da pesquisa-ação, para fins de execução da prototipação do *dashboard*, este trabalho conta com uma prática integrada de grupo de alunas de graduação do curso de Engenharia de Produção no transcorrer da disciplina do Projeto de Sistemas de Produção 2 – PSP2, do semestre 2021/1. E, em relação à prototipação dessa ferramenta de software, alinhada ao terceiro objetivo específico da pesquisa, é adotada uma simplificação do método Scrum [30], concentrando esforços em 4 sprints concomitantes ao transcorrer da disciplina citada. Ao final, o esforço é para obter-se uma ferramenta que viabilize a apresentação da análise de riscos financeiros associados à infraestrutura de TI da Câmara dos Deputados.

1.4.1 Estruturação da pesquisa

A pesquisa está dividida em cinco atividades, orientadas pela norma ISSO 31.000 [12]: entendimento do contexto, identificação dos riscos, análise dos riscos, avaliação de riscos e tratamento dos riscos, conforme o Quadro 1.1, a seguir:

Quadro 1.1: Etapas da pesquisa

	Etapas da Pesquisa	Técnicas e ferramentas para coleta de dados	Resultados/produtos esperados
Objetivo específico 1	1. Estabelecer o entendimento do contexto	(i) Análise documental: Levantamento dos atos normativos, da Estratégia organizacional, contratos, editais, etc.; (ii) Coleta dos metadados de atributos da infraestrutura de virtualização e (iii) Modelagem de dados.	Explicação detalhada do contexto do processo de atualização da infraestrutura virtual de computadores. Coleção dos arquivos dos documentos e planilha com dados brutos.
Objetivo específico 2	2. Identificar os riscos	<i>Brainstorming</i> , entrevistas com especialistas, reuniões com fabricantes, pesquisa bibliográfica em documentos técnicos dos equipamentos e serviços envolvidos.	Carga em repositório de dados dos atributos da plataforma virtual existente na CD. Catálogo dos serviços de nuvem disponíveis. Enumeração dos principais fatores de riscos identificados.
	3. Analisar os riscos	Matriz de riscos.	Fatores de riscos associados a critérios de riscos, suas probabilidades e respectivos impactos.
	4. Avaliar os Riscos	Comparar, analisando cenários, por meio da simulação, considerando a adoção de serviços de nuvem com capacidade equivalente à plataforma física existente.	Relação entre os custos de aquisição de uma infraestrutura computacional frente ao equivalente em serviços de nuvem pública; saber incorporado à Instituição como elemento de suporte à elaboração de Estudo Técnico Preliminar.
Objetivo específico 3	5. Prototipar um sistema de informações para apoio à tomada de decisão	Levantar requisitos, modelar e elaborar protótipo do tipo painel de visualização (<i>dashboard</i>) com recursos personalizados e facilidade de uso; e que sirva para consolidar e apresentar os resultados dos objetivos específicos 1 e 2.	Capacidade de visualização de informações gerenciais que deem suporte à tomada de decisões pertinentes à aceitação, transferência e/ou mitigação dos riscos. Incorporação pela Instituição como subsídio ao desenvolvimento de um <i>dashboard</i> de suporte à tomada de decisão.

Fonte: Autoria própria.

- **Estabelecimento do Contexto**

Esta primeira fase reside em buscar e identificar as melhores fontes e informações disponíveis para que seja traçado um detalhado contexto do objeto em estudo. Assim, com vistas a captar e nomear os contextos interno e externo, é necessária uma minuciosa prospecção documental, cobrindo levantamento de licitações públicas, de contratos de aquisição de computadores, *Storages* e serviços de nuvem pública nas bases de dados públicas, como o Comprasnet; de um levantamento dos atos normativos e, ainda, de levantamento de elementos do planejamento estratégico da Câmara dos Deputados e suas diretrizes (cadeia de valor, missão, valores, diretrizes e objetivos estratégicos). No âmbito da pesquisa-ação, esses elementos coletados servem de subsídios à elaboração de Estudo Técnico Preliminar para a renovação do parque de infraestrutura de TI da Câmara dos Deputados.

Também, seguindo a ISO 31.000 [12], o estabelecimento do contexto visa ajustar o processo de Gestão de Riscos, de modo a facilitar uma seleção de critérios, avaliação efetiva e tratamento adequado dos riscos. E, para completar essa contextualização é preciso coletar e modelar dados sobre a infraestrutura física e virtual de modo a permitir a caracterização de seus casos de uso e, com isso, permitir sua comparação a elementos de *IaaS* que lhe sejam possivelmente equivalentes.

- **Identificação dos Riscos**

A categorização e a enumeração dos riscos, suas fontes, origens, sazonalidades devem ser obtidas a partir de técnicas de *brainstorming*, entrevistas com especialistas, pesquisa bibliográfica em documentos técnicos dos equipamentos e serviços envolvidos, bem como da literatura de suporte. Importante registrar que o objeto do estudo envolve uma mudança de contexto de interno para externo, como assevera a norma ISO 31.000 [12].

Nesta fase é realizada a carga desses dados em repositórios específicos dos atributos da plataforma virtual existente na CD, Catálogo dos serviços de nuvem disponíveis e Fatores de Riscos identificados. E, ainda, faz um detalhado levantamento dos custos atinentes aos *data centers* que hospedam a infraestrutura de TI da Câmara dos Deputados.

- **Análise dos Riscos**

O eixo desta etapa de análise é a elaboração de matriz que associe os principais riscos identificados na etapa anterior com as probabilidades de sua ocorrência, bem como ao grau de impacto das consequências de sua concretização com foco nos custos essenciais associados à sustentação da infraestrutura de TI própria – *on premises*.

- **Avaliação dos riscos**

A partir da matriz elaborada na etapa anterior, torna-se possível empregar uma análise de cenários obtidos pela simulação da adoção de serviços de nuvem com capacidade equivalente à plataforma de virtualização existente. Assim, é possível perceber o módulo da relação entre os custos de aquisição de uma plataforma computacional frente ao equivalente em serviços de nuvem pública e os fatores de risco associados a isso.

- **Especificação de requisitos**

Nesta etapa de conclusão intermediária da gestão de riscos, a partir da avaliação feita, apresentam-se aos gestores responsáveis pelas decisões relativas ao “*road map*” da infraestrutura de computadores servidores quais os pesos dos riscos identificados, ponderados por seus custos associados. Outrossim, o ponto de vista da análise e tratamento deve ser levado a confronto com outros projetos que a instituição esteja desenvolvendo de modo a validar se os achados da pesquisa guardam a mesma correlação presente no caso analisado isoladamente. E, assim, para dar suporte ao processo de tomada de decisões gerenciais, a elaboração de um painel de visualização (*dashboard*) deve apresentar os dados de monitoramento derivados do presente estudo, as restrições técnicas ou legais, os planos de contingência, entre outros elementos apontados pela ISO 31.000 [12].

Para fins de execução da modelagem do *dashboard*, os requisitos são trabalhados na forma de um pequeno projeto Scrum de desenvolvimento de software. Nessa fase da pesquisa, o pesquisador tem papel de cliente (proprietário do produto) e as alunas de graduação do curso de Engenharia de Produção atuam como equipe de trabalho, rotacionando, a cada semana, o papel de líder da equipe (Scrum master). Esta fase da pesquisa é uma prática integrada que proporciona o desenvolvimento do produto e, ao fim, produz os resultados esperados no 3º objetivo específico.

Capítulo 2

Referencial Teórico

Este capítulo registra uma revisão sobre as bases conceituais e contextuais do trabalho. Inicia-se com uma apresentação da instituição objeto do estudo, seu processo finalístico, avançando em direção aos conceitos associados à infraestrutura de TI, gestão de riscos e gerenciamento de serviços de TI. Visto que a pesquisa não tem natureza teórica, ou seja, não questiona, nem busca confirmar a validade dos constructos existentes na Literatura, há somente a necessidade de confirmação de sua ocorrência, demarcação e atributos. Assim, o fundamento deste referencial é, de apenas, examinar, estudar, analisar esse domínio de objetos, suas relações e as possíveis influências para sustentar a contextualização, entendimento e compreensão de fatores que afetam ou possam vir a influir de modo negativo ou positivo na busca de resposta à questão-problema.

As fontes de referências, assinaladas no teor da pesquisa, são originadas em buscas na legislação vigente no Brasil, disponíveis nos sítios web do Congresso Nacional, em processos administrativos na Câmara dos Deputados, em livros das disciplinas de Gestão de Riscos, e TI, em normas técnicas e, na maior parte, em artigos científicos; esses catalogados nos indexadores Scopus e Web of Science e acessados por intermédio do Portal de periódicos da Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, fundação vinculada ao Ministério da Educação do Brasil.

2.1 O Processo Legislativo e a Câmara dos Deputados

As leis são feitas pela autoridade e não pela verdade.

Thomas Hobbes

A Câmara dos Deputados do Brasil possui três tarefas principais em sua missão, estabelecidos na Constituição Federal de 1988 [31]: (i) representar o povo; (ii) elaborar as leis e (iii) fiscalizar os demais Poderes da República. A missão tem cerne no processo legislativo

que, como todo trabalho humano, está sujeito a incertezas, problemas, oportunidades ou dificuldades configuradas por elementos influenciadores na consecução de suas tarefas.

Para cumprir sua missão constitucional, dando suporte ao processo legislativo e ao exercício dos mandatos dos 513 representantes eleitos, a Câmara dos Deputados possui uma Mesa Diretora, uma estrutura de apoio às sessões e votações, denominada Secretaria Geral da Mesa [32]. Junto à Mesa Diretora há, também, Lideranças Partidárias, Corregedoria Legislativa, Ouvidoria e as secretarias de Comunicação Social e Controle Interno. Para complementar seu funcionamento, há a Diretoria Geral que conta com um conjunto de diretorias: Legislativa, Administrativa e de Recursos Humanos. Também, conta com uma Assessoria Técnico-Jurídica e uma Assessoria Especial de Projetos e Gestão Estratégica. Essa estrutura organizacional e o respectivo funcionamento é estabelecido por Regimento Interno, RESOLUÇÃO Nº 17/1989 [33].

No caso do provimento de serviços de TI, existe, ainda, no organograma – Anexo nº 01, uma Diretoria de Inovação e Tecnologia da Informação – DITEC – com fito de ampliar e melhor prestar os serviços de automação computacional. Ela foi constituída em um contexto de valorização dos processos de inovação e busca de novas soluções tecnológicas, “reconhecendo-se a necessidade de refletir as transformações digitais em todo o setor público”, nos termos do Ato da Mesa nº 215/2017 [34]. Além dos sistemas administrativos, essa diretoria é responsável pela operação e manutenção dos sistemas ligados à atividade-fim que dão sustentação às comunicações legislativas; divulgação das informações pertinentes às agendas, bancadas, sessões, reuniões de comissões; controle e tramitação das proposições (PL, PLP, PLV, PEC, etc.)⁵ e legislação vigente; portal voltado à prestação de informações à sociedade e soluções de pauta eletrônica e deliberações presenciais e/ou remotas.

Segundo a Constituição Federal do Brasil [31], o processo legislativo é formado por um conjunto de atos, os quais são realizados pelos órgãos do Poder Legislativo com regras previamente fixadas, a fim de elaborar normas jurídicas. As regras gerais para elaboração legislativa estão definidas na Constituição no Título IV, Capítulo I, “Do Poder Legislativo”.

No Brasil, esse Poder é exercido pelo Congresso Nacional, o qual é formado pela Câmara dos Deputados e pelo Senado Federal. Ambos definem seu próprio rito para tramitar o

⁵ PL = Projeto de Lei (Ordinária), PLP = Projeto de Lei Complementar, PLV = Projeto de Lei de Conversão (Medida Provisória), PEC = Projeto de Emenda à Constituição

processo legislativo. Nesse contexto, a Câmara dos Deputados estabelece como deve ser feita a elaboração, a análise e a votação de vários tipos de propostas como leis ordinárias, medidas provisórias, emendas à Constituição, decretos legislativos e resoluções, entre outros.

A título de exemplo, semelhantemente ao Brasil, os Estados Unidos da América (EUA) possuem um Congresso, ramo legislativo do governo federal, responsável pela criação das leis. O Congresso estadunidense possui duas representações legislativas ou câmaras: o Senado dos EUA e a Câmara dos Representantes dos EUA, onde qualquer eleito pode propor uma nova lei em qualquer um dos órgãos.

Na Inglaterra e no País de Gales os poderes são atribuídos ao Parlamento, o qual é constituído pela Câmara dos Lordes e Câmara dos Comuns. No Reino Unido, uma proposição necessita transcorrer por cada Casa, onde é apresentada, lida, debatida, submetida a comissões até sua aprovação. Em seguida é submetida à outra Casa, na qual aplica-se o mesmo processo, até sua aprovação.

A Câmara dos Deputados brasileira adota em seu Planejamento Estratégico [11] o *Balanced Scored Card* de Kaplan & Norton [35] e, na alçada da perspectiva “Processos Internos”, este está alinhado ao objetivo estratégico “Ampliar a visibilidade da atividade legislativa dos atos administrativos”. O emprego de tecnologias e instrumentos de informação e comunicação, os quais possibilitem a visibilidade e a transparência da atividade legislativa e dos atos administrativos, é decorrente da sintonia com a Diretriz nº 2 “Ampliar a transparência das atividades e informações da Câmara dos Deputados e das Políticas Públicas”.

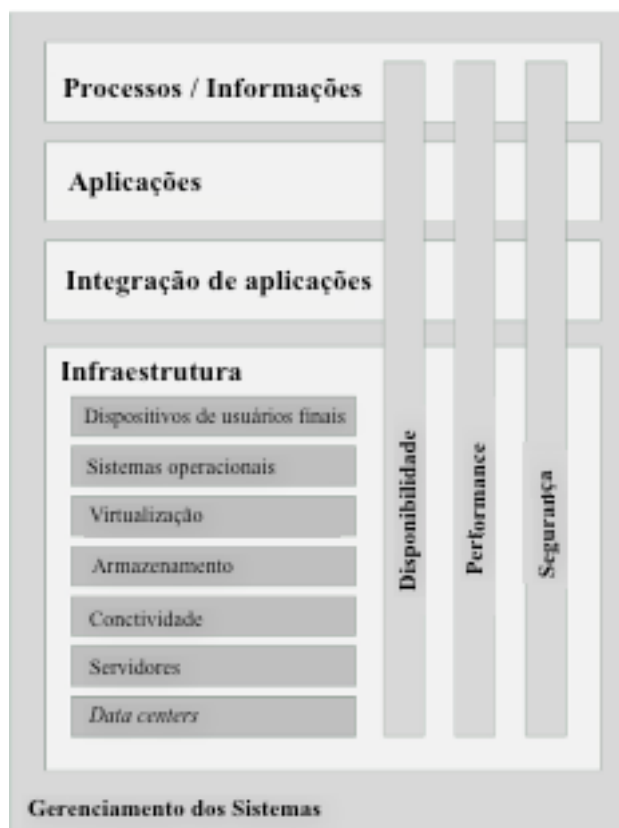
2.2 Infraestrutura de TI

All of the hardware, software, networks, and facilities that are required to develop, test, deliver, monitor, manage, and support IT services. [8]

De modo coincidente à definição do ITIL 4, uma infraestrutura de TI, segundo Laan [36], é um provedor de serviços para aplicações na forma de um conjunto de equipamentos, Figura 2.1, e programas básicos, destinados à sustentação e à hospedagem das aplicações que automatizam os processos de trabalho dos usuários de uma organização. Essencialmente, é

composta por *data centers*, computadores servidores, sistemas de armazenamento, elementos de conectividade, sistemas operacionais, virtualizadores e dispositivos dos usuários finais⁶.

Figura 2.1: Blocos componentes da Infraestrutura de TI



Fonte: Laan [36], tradução nossa.

2.2.1 Data centers

Os *data centers*, na base dos componentes da infraestrutura, são salas técnicas especializadas, dotadas de recursos de preservação de continuidade de funcionamento, tendo em conta a proteção física (edificação abrigo) e boas condições de funcionamento ligadas ao suprimento de energia, capacidade de refrigeração e de proteção contra sinistros. O *data center* é *locus* operacional de todo hardware e software da infraestrutura de TI, com exceção dos dispositivos dos usuários finais e dos elementos prediais de conectividade intermediária.

Desde os anos 50, nos tempos iniciais da Tecnologia da Informação comercial, os grandes computadores – *mainframes* – exigiam amplas salas técnicas especializadas para

⁶ Elemento de infraestrutura não abrigado nos *data centers*, restando fora do escopo do presente estudo.

acondicionamento e funcionamento regulares; são os antigos CPD's – Centro de Processamento de Dados. Hoje, esses ambientes especializados, face à grande evolução tecnológica, são edificações sofisticadas, projetadas e construídas com base em procedimentos padronizados balizados por normas internacionais, a exemplo da ANSI/EIA/TIA 942 [37] e ANSI/BICSI 002/2019 [38].

A data center is a centralized repository of computer systems and associated components that are used to collect, store, analyze, manage, and distribute data. Data centers are designed to fulfill one or more specific functions and are run by large companies, scientific organizations, or government agencies. [38]⁷

- *Data centers próprios (On Premises)*
 - É o caso em que uma organização implementa seus *data centers* em edificações próprias. Neste tipo de implementação a empresa ou instituição é responsável por edificar, equipar e manter seus elementos constituintes. Segundo Laan [36], existem dois contrapontos importantes a assinalar: (i) limitação de escalabilidade da edificação e, (ii) a organização tem que reter equipe habilitada para operar e manter o data center.
- *Data centers terceirizados (Outsourced)*
 - É o caso em que uma organização opta por subcontratar toda a infraestrutura na qual a prestadora contratada deve ficar responsável pela hospedagem, implementação e gerenciamento do ciclo de vida dos ativos pertinentes. Nessa modalidade o serviço terceirizado é gerido por meio de Acordos de Níveis de Serviços (*SLA – Service Level Agreement*) e um rígido processo de gerenciamento de mudanças. Com isso a gestão financeira⁸ deixa de ter foco em ativos físicos (investimento – Capex⁹) e passa seu foco ao custo operacional (Custeio – Opex¹⁰)

⁷ Um data center é um repositório centralizado de sistemas de computadores e componentes associados que são usados para coletar, armazenar, analisar, gerenciar e distribuir dados. Os *data centers* são projetados para cumprir uma ou mais funções específicas e são administrados por grandes empresas, organizações científicas ou agências governamentais. (Tradução nossa)

⁸ Segundo o professor Alex Zhylyevsky.y do departamento de economia da University of Iowa, as organizações buscam, por diferentes razões, ajustar o perfil da natureza de suas despesas; seja por questões de alíquotas tributárias, caso do setor privado; ou ainda, pela gestão do nível de déficit na arrecadação, no caso do setor público. Acesso web em 06/01/2022: www.econ.iastate.edu/node/661

⁹ Capex = Capital expenditure.

¹⁰ Opex = Operational expenditure.

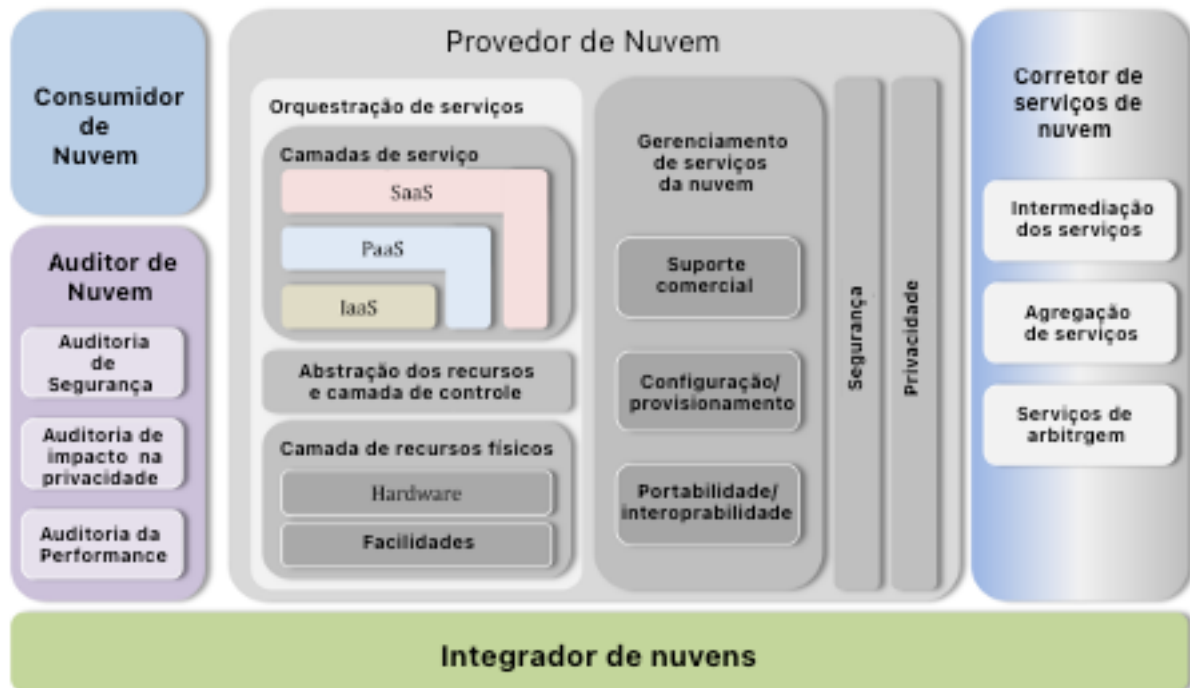
2.2.2 Nuvem (*Cloud*)

Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction [39]¹¹

A chamada nuvem é, atualmente, a forma mais disseminada no mercado para terceirização de software, plataformas e infraestrutura de TI. A compreensão das tecnologias de computação em nuvem e de suas modalidades de serviços seguem uma definição originada no NIST [39], que acabou se tornando um padrão amplamente aceito nos dias de hoje. Este tipo de infraestrutura computacional possui cinco características essenciais que todos os serviços em nuvem exibem [36]: autoatendimento sob demanda, amplo acesso à rede, pool de recursos, elasticidade rápida e serviço medido (*pay as use*). A definição do modelo de referência conceitual, Figura 2.2, também oferece uma nomenclatura precisa e simples de três camadas principais de serviço disponíveis diretamente para os clientes ou por meio de fornecedores intermediários (*brokers*): software em nuvem como serviço (SaaS); plataforma de nuvem como serviço (PaaS) e infraestrutura de nuvem como serviço (*IaaS*) [36] [40].

¹¹ A computação em nuvem é um modelo para permitir acesso de rede onipresente, conveniente e sob demanda a um catálogo de recursos compartilhados de computação, configuráveis que podem ser rapidamente provisionados e liberados com o mínimo de esforço de gerenciamento ou interação do provedor de serviços. (Tradução nossa)

Figura 2.2: Cloud - Modelo de referência conceitual, NIST



Fonte: LIU et al [39], tradução nossa.

Já quanto à forma de implementação, são quatro modelos que descrevem como a infraestrutura de computação que oferece esses serviços podem ser compartilhados [36] [39] [40]:

- **Nuvem privada:**

É uma implementação exclusiva e dedicada a uma organização em particular. Pode ser gerenciada por equipe própria ou terceirizada e pode estar hospedada em *data center* próprio ou externo (*collocation*).

- **Nuvem comunitária:**

Muito similar à nuvem privada, mas seus serviços são compartilhados por um grupo de organizações com algum interesse em comum. Essa modalidade de implementação de serviços de nuvem é comum em ambientes acadêmico-científicos (redes universitárias) e conglomerados empresariais sob as mesmas normas de conformidade.

- **Nuvem pública:**

Uma implantação de nuvem pública é oferecida por intermédio de um provedor de serviços de nuvem, disponível através da internet, por navegadores, e está acessível para o público em geral. Atualmente, os maiores provedores globais desses serviços são as empresas Google, a AWS (Amazon) e a Microsoft [41]. Os provedores de nuvens públicas são proprietários ou locadores dos *data centers* que abrigam sua infraestrutura de TI e se beneficiam da economia de escala advinda da grande base de clientes que compartilha o uso dos recursos. As nuvens públicas, normalmente, são ativadas em vários *data centers* distribuídos geograficamente em regiões ou, até mesmo, em países distintos. Assim, seu funcionamento é independente de localização e isso incrementa a confiabilidade; sendo, também, altamente escalável. No entanto, são menos seguras e menos customizáveis [40].

- **Nuvem híbrida:**

Esta modalidade é a que implementa uma combinação dos tipos acima descritos. Normalmente, as organizações que usam este tipo implementam serviços ligados às atividades finalísticas em nuvem privada, enquanto outras atividades menos essenciais são implementadas em nuvens públicas e/ou comunitárias.

Em relação ao tipo de serviços, Figura 2.3, como exemplos de SaaS podem ser mencionados sistemas de emails, processadores de texto e planilhas (Office 365, Collabora), gerenciadores de projetos (Primavera), CRM's, etc. No caso de PaaS, são exemplos de serviços mais comuns gerenciadores de bancos de dados (Ms-Sql, Oracle, PostgreSQL), inteligência de negócios (Ms Power BI, Oracle Analytics, Google Data Studio), contêineres (Kubernetes), etc.

Figura 2.3: Tipos de serviços de nuvem pública



Fonte: Gomez [42], tradução nossa.

Quanto à *IaaS*, existe uma equiparação à virtualização completa de uma infraestrutura tradicional, que oferece como principais serviços os computadores virtuais, os discos e os sistemas de arquivos virtuais e, também, de conectividade, seja pela Internet ou circuitos dedicados.

In IaaS, the resources are provided in the form of virtualized systems, and several virtual machines are mapped to the same physical resources allowing the resource pooling in multi-tenant environment. [43]¹²

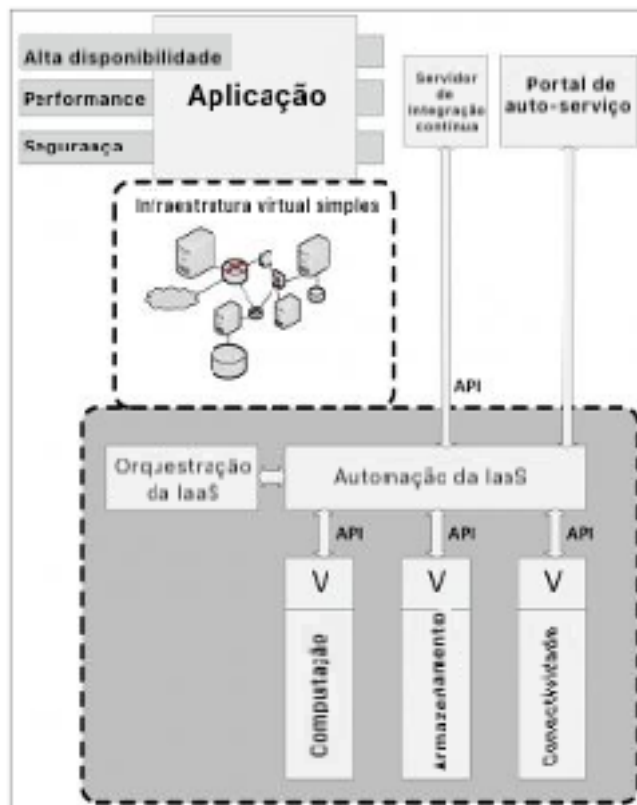
Para o presente estudo, existe particular interesse quanto ao conceito de *IaaS*, já que, por sua similaridade, é o candidato natural a ser equiparado à determinada infraestrutura de TI própria (*on premises private cloud*); no caso, da Câmara dos Deputados.

Segundo Laan [36], *IaaS* provê computadores servidores virtuais, armazenamento virtualizado e conectividade e ferramentas de gerenciamento a seus clientes. Para usar *IaaS*, os próprios usuários devem criar e iniciar cada ambiente de processamento/armazenamento. Ficam também responsáveis pela instalação, configuração, manutenção e monitoramentos dos

¹² Em *IaaS*, os recursos são fornecidos na forma de sistemas virtualizados, sendo várias máquinas virtuais mapeadas para os mesmos recursos físicos, permitindo o pool de recursos em ambiente de múltiplos inquilinos. (Tradução nossa)

sistemas operacionais e de suas aplicações, pois os provedores fornecem apenas serviços primários, como faturamento e monitoramento básicos, conforme esquema na figura a seguir:

Figura 2.4: Modelo esquemático: *IaaS – Infrastructure as a service*



Fonte: Laan [36], tradução nossa.

A *IaaS* fornece módulos padronizados para aplicações e, de outro lado, não se compromete com altos níveis de disponibilidade, desempenho ou segurança. Desse ponto de vista, os aplicativos operando em ambiente em *IaaS* é que devem ser dotados de robustez para suportar intercorrências advindas de falhas no hardware ou, ainda, necessitam ser escaláveis horizontalmente para aumentar o desempenho, no caso de perda de performance ou aumento da carga. Mesmo quando os provedores são dotados de mecanismos de *autoscaling*, existem armadilhas que impedem o bom desempenho [41] e exigem a adoção de mecanismos independentes para garantia da qualidade do serviço. No caso de *IaaS*, podem ser elencados, por sua notoriedade global, os provedores *Google Cloud Platform*, *Microsoft Azure* e *Amazon Web Services*.

2.3 Gestão de riscos

A capacidade de definir o que poderá acontecer no futuro e de optar entre várias alternativas é central às sociedades contemporâneas.

Peter L. Bernstein

Segundo as definições contidas nas diretrizes da norma ISO 31.000, “Risco é o efeito da incerteza nos objetivos” e Gestão de Riscos é um conjunto de “atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização no que se refere a riscos”. Os processos de gerenciamento de riscos são cada vez mais reconhecidos como instrumentos para aumentar a probabilidade de sucesso em projetos complexos, no entanto, a carência de publicização das melhores práticas pode explicar a, ainda, baixa adoção de gerenciamento de riscos em projetos [44].

De todo modo, existe, em apoio à gestão de riscos, a norma ISO 31.000 que supre essa lacuna ao fornecer diretrizes comuns para gestão de qualquer tipo de risco enfrentado pelas organizações, além de possibilitar sua otimização para refletir necessidades e realidades. Essa norma é um novo padrão aceito globalmente para gerenciamento de risco, pois oferece suporte a uma maneira nova e simples de pensar sobre o tema, além de iniciar o processo de resolução de muitas inconsistências e ambiguidades que existem entre abordagens e definições diferentes [23]. Nessa mesma esteira, Barafort e Mesquida e Mas [45], em artigo que busca pavimentar caminho para propor um gerenciamento de riscos de TI integrado e centralizado (IRMIS – *Integrated Risk Management in IT Settings*), comparam as etapas da ISO 31.000 com outras referências (ex. ISO 27.005) e, em suas conclusões, assinalam:

The resulting process model is covering the processes identified from ISO 31000, with common ones in MSS¹³ and in ISO 21500 because management system mechanisms are present in all of them... [45]¹⁴

O padrão de gerenciamento de riscos conceituado pela norma ISO 31.000, pode ser, da mesma forma, estendido a uma aplicação voltada para estruturas de gerenciamento de resiliência de infraestrutura críticas. Além do mais, possui diferentes aspectos e categorias, podendo ser ao mesmo tempo adotado em diferentes níveis [46]. Os objetivos aplicáveis da norma podem ser financeiros, de qualidade, de segurança da informação e, em níveis

¹³ MSS – *Management Security Service* = Gerenciamento de serviço de segurança.

¹⁴ O modelo de processo resultante está cobrindo os processos identificados a partir da ISO 31000, com os comuns em MSS e na ISO 21500 porque os mecanismos do sistema de gestão estão presentes em todos eles... (Tradução nossa)

diferenciados, como serviços, produtos, projetos e processos [45]. No caso do setor público brasileiro, Sousa et al. [7], em estudo sobre a adesão a padrões internacionais de gerenciamento de riscos na normativa federal do País, concluíram:

Observou-se forte influência de modelos internacionais, como era de esperar. Modelos como o COSO ERM e a Norma ISO 31000:2009 foram usados como base para os esforços de implementação da gestão de riscos na administração pública federal, em busca de um legado aceito internacionalmente [7].

Com o mesmo mote, relativamente ao processo de gestão de riscos, a Câmara dos Deputados adotou uma Política Institucional – Política de Gestão Corporativa de Riscos, pelo Ato da Mesa nº 233/2018 [17], direcionada à aplicação da Metodologia Corporativa de Gestão de Riscos intrínseca a Câmara dos Deputados – MCGR [18]. Trata-se de método que foi adaptado a partir das práticas modernas de gestão de riscos, ao considerar-se a adoção gradativa de suas determinações e um crescimento passo-a-passo da maturidade desse tema na Instituição. As principais referências conceituais que foram internalizadas pela Metodologia são as normas da já citada série ISO 31.000, as práticas de auditoria e rastreabilidade administrativa, previstas no padrão *Enterprise Risk Management* do *Committee of Sponsoring Organization of the Treadway Commission* [20] e, por fim, as práticas adaptadas do gerenciamento de projetos, baseadas nas práticas padronizadas pelo PMBOK [21].

A Política de Gestão Corporativa de Riscos na Câmara dos Deputados [17] é direcionada, principalmente, ao seu processo de tomada de decisões, sendo regida pelos princípios da eficiência, da parcimônia e da redução de incertezas e “aplica-se a todos os planos, processos de trabalho, projetos e demais atividades desenvolvidas nos níveis estratégico, tático e operacional na Câmara dos Deputados”.

Figura 2.5: O Processo de Gestão de Riscos, ISO 31.000



Fonte: ABNT [12].

E, por fim, é de se destacar que a persecução dos benefícios resultantes da aplicação do Processo de Gestão de Riscos, Figura 2.5, conforme relação constante da norma ISO 31.000, inclui:

1. “Aumentar a probabilidade de atingir os objetivos”;
2. “Encorajar uma gestão proativa”;
3. “Estar atento para a necessidade de identificar e tratar os riscos através de toda a organização”;
4. “Melhorar a identificação de oportunidades e ameaças”;
5. “Atender às normas internacionais e requisitos legais e regulatórios pertinentes”;
6. “Melhorar o reporte das informações financeiras”;
7. “Melhorar a governança”;
8. “Melhorar a confiança das partes interessadas”;
9. “Estabelecer uma base confiável para a tomada de decisão e o planejamento; melhorar os controles”;
10. “Alocar e utilizar eficazmente os recursos para o tratamento de riscos”;
11. “Melhorar a eficácia e a eficiência operacional”;
12. “Melhorar o desempenho em saúde e segurança, bem como a proteção do meio ambiente”;
13. “Melhorar a prevenção de perdas e a gestão de incidentes”;

14. “Minimizar perdas”;
15. “Melhorar a aprendizagem organizacional”; e
16. “Aumentar a resiliência da organização”.

Interessante, ainda, anotar que, no Brasil, existe uma associação que foi organizada em 1983 e que reúne corretores de seguros e grandes grupos nacionais e internacionais sediados no País. A ABGR¹⁵ tem como missão agrupar organizações, bem como profissionais do setor de risco interessados na atualização, no estudo e no aprimoramento conceitual, na divulgação de casos de sucesso e materiais didáticos e na realização de eventos e cursos sobre a temática.

2.3.1 Ferramentas de software para o processo de GR

Em 2017, Tiganoia, Cercel e Pavlicek [47] elencaram, em estudo exploratório, cinco ferramentas (softwares) para suporte corporativo ao processo de gerenciamento de riscos, conforme Quadro 2.1, a seguir:

Quadro 2.1: Ferramentas de software de gerenciamento de risco

Software	País	Website	Free	Etapas do processo de GR
Risk Watch	EUA	www.riskwatch.com	Não	AS, T, Ac
Riscare	França	www.riscare.fr (não mais disponível)	Não	AS, T, Ac, C
Risk Management Studio	Islândia	www.riskmanagementstudio.com	Não-Descontos para academia	As, T, Ac, C, GA
KRIO	Espanha	www.krio.es	Não	As, T, Ac, C
Mehari 2010	França	www.hmeharipedia.x10host.com/	Sim	As, T, Ac, C

Obs. As = Assessment, T=Risk Treatment, C=Communication, GA=Gap Analysis

Fonte: Adaptado de Tiganoia, Cercel e Pavlicek [47].

¹⁵ ABGR = Associação Brasileira de Gerência de Riscos – www.abgr.br (em 11/01/2021)

Em suas conclusões, descrevem os critérios mais importantes:

... The most important criteria when choosing a good software tool for risk management are: method phases supported, tool architecture and interoperability with other software platforms or packages. The future tools for risk management must have a more efficient interoperability and also they should integrate the risk management process other processes within the organizations. [47]¹⁶

Esses autores não definiram qual das alternativas observadas seria mais ou menos eficiente, mesmo tendo considerado em suas análises fatores como a arquitetura do software, capacidade de interoperabilidade, público-alvo, necessidades de treinamento e, por fim, a aderência ou não a padrões internacionais.

De modo complementar à pesquisa acima mencionada, um estudo mais recente com foco na TI e com perfil mais mercadológico é o *Magic Quadrant*¹⁷ [48] da Consultoria Gartner. Em 2021, a mesma publicou sua análise sobre os provedores de soluções para gerenciamento de riscos em TI:

¹⁶ ... Os critérios mais importantes ao escolher uma boa ferramenta de software para gerenciamento de riscos são: fases de método suportadas, arquitetura de ferramentas e interoperabilidade com outras plataformas de software ou pacotes. Os futuros instrumentos de gestão de riscos devem ter uma interoperabilidade mais eficiente e também eles devem integrar o processo de gestão de riscos outros processos dentro das organizações. (Tradução nossa)

¹⁷ O “Quadrante Mágico” produzido pelo Gartner Group tem foco na análise do posicionamento competitivo entre os *players* de mercado, relativamente a uma tecnologia específica. Os quadrantes exibem os provedores Líderes, os Visionários, de Nicho e Desafiante. E, a partir da visão gráfica dos quadrantes são relatadas perspectivas adicionais sobre a evolução cronológica, propiciando, ainda, visão rápida do mercado competitivo de um setor tecnológico; seus pontos fortes e desafios, etc. Fonte: www.gartner.com/en/research/methodologies/magic-quadrants-research (acesso em 11/-01/2022)

Figura 2.6: Magic Quadrant for IT Vendor Risk Management Tools



Fonte: Spencer, Weinstein e Ellery [79], tradução nossa.

Percebe-se da Figura 2.6 a sinalização de uma grande competição na liderança do mercado de soluções de gerenciamento de riscos corporativos para a área de TI. Segundo o documento, é um mercado ainda por evoluir e amadurecer. As empresas relacionadas são capazes de fornecer ferramentas de automação no todo ou em parte para o estabelecimento de contextos e identificação, análise e validação do processo de GR. De modo particular, as ferramentas oferecidas, vêm buscando sinalizar um ambiente global pós Pandemia¹⁸ com tendência ao aprimoramento de funcionalidades com base em *Machine Learning*, Processamento de Linguagem Natural, e foco nos aspectos sociais e ambientais de governança (SPENCER; WEINSTEIN; ELLERY, 2021). E, da mesma forma que o estudo anterior, não há neste texto, uma conclusão voltada para a seleção ou classificação desta ou daquela solução de gerenciamento de riscos.

¹⁸ Pandemia da Covid-19 em curso nos dias atuais. Foi declarada pela Organização Mundial da Saúde em 11/03/2020. Fonte: www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019. Acesso em 21/01/2022

2.4 ITIL e Gerenciamento de Riscos

A possible event that could cause harm or loss, or make it more difficult to achieve objectives. Can also be defined as uncertainty of outcome, and can be used in the context of measuring the probability of positive outcomes as well as negative outcomes. [8]¹⁹

Information Technology Infrastructure Library – a primeira versão desta coleção de práticas de gerenciamento, lançada em 1980, foi de fato centrada, como diz o próprio nome, na gestão de infraestrutura de Tecnologia da Informação. Com uma visão alinhada ao modelo de processo de controle e gerenciamento de W. Edwards Deming - ciclo PDCA (Plan, Do, Check and Act), o ITIL começou como uma coleção de alguns livros, reunindo certas práticas específicas com olhar sobre o gerenciamento de serviços de infraestrutura de TIC [49].

Sinteticamente, o ITIL pode ser considerado como um conjunto de práticas detalhadas para se realizar um bom gerenciamento de serviços viabilizados pela TI. Essa coleção de boas práticas de gerenciamento cresceu e ganhou popularidade e evoluiu em 2001 para uma segunda versão mais aprimorada. E, dentro da própria perspectiva inicial de melhoria contínua, o ITIL foi atualizado em 2011 para sua versão número 3. Recentemente, em 2019, o ITIL chegou a sua quarta versão, conhecida como ITIL 4. Nesse último estágio, complementa sua tradicional coleção de práticas de processos de gerenciamento de serviços de TI com perspectivas de agilidade, simplicidade e um sistema de valor de serviço, indo além do aprimoramento de processos, sinalizando essa geração de valor com uma proximidade maior ao enfrentamento dos riscos, à boa governança organizacional e maior alinhamento ao negócio [50]. O ITIL trouxe grande benefício prático ao padronizar a terminologia do gerenciamento de serviços. Os termos que grande parte das organizações públicas e privadas e pesquisas acadêmicas utilizam, como SLA, Incidente, Mudança, Problema, Requisição de Serviço, Service Desk, entre outros, tiveram sua origem ou foram disseminados pelo ITIL.

Nos dias de hoje, o ITIL é o modelo mais popular para se aprimorar os processos de gerenciamento de serviços de TI e contribui para a qualidade e os melhores resultados dos processos de negócio nas organizações [51].

¹⁹ Um possível evento que poderia causar danos ou perdas, ou torná-lo mais difícil de alcançar os objetivos. Pode também ser definido como incerteza do resultado, e pode ser usado no contexto de medir a probabilidade de resultados positivos, bem como os resultados negativos. (Tradução nossa)

Segundo o ITIL, em suas recomendações para a abordagem e gerenciamento de riscos na operação de serviços de TI, é imperativo que a avaliação de riscos seja ágil e prática. Deve-se prospectar os riscos nas mudanças potenciais e nos erros já conhecidos. Além disso, os responsáveis pela avaliação dos riscos e seus impactos precisarão envolver diretamente as equipes de Operação de Serviço para agilizar avaliação mais precisa dos riscos e seus impactos, principalmente, aqueles ligados a:

- Falhas ou falhas potenciais – registradas pelo Gerenciamento de Eventos ou Gerenciamento de Incidentes e Problemas, ou, avisos levantados por fabricantes, fornecedores ou contratados.
- Novos produtos que causarão novos *deploys* nos mesmos ambientes operacionais; limitação de perfis de usuários e janelas para *deploys* de novos pacotes;
- Riscos ambientais que afetem diretamente a continuidade do serviço de TI;
- Riscos políticos, comerciais;
- Fornecedores, especialmente onde novos fornecedores estão envolvidos ou onde são importantes os componentes do serviço que estão sob o controle de terceiros;
- Riscos de segurança - teóricos ou reais - decorrentes de questões relacionadas à segurança de incidentes ou eventos;
- Novos clientes e novos serviços a serem atendidos;
- Falta ou limitação de capacidade computacional.

No caso dos incidentes, o ITIL os identifica como eventos de interrupção não planejada em um serviço de TI ou na degradação de sua qualidade. Sobre os riscos no Gerenciamentos dos Incidentes, há a possibilidade de um número exacerbado de ocorrências – “inundação” de incidentes - que não podem ser tratados dentro dos prazos estabelecidos, devido à falta de recursos. Outro aspecto relevante que pode impactar o tratamento dos incidentes é a falta de ferramentas de suporte adequadas para gerar alertas e progresso na recuperação dos serviços.

Outro processo gerenciado e listado na Operação de Serviços é o das Solicitações (ou Requisições) de Serviços, usado como uma descrição genérica para muitos tipos de demandas que são encaminhadas pelos clientes. Também são chamadas de mudanças-padrão. São pequenas mudanças, de baixo risco, frequente ocorrência e, normalmente, têm baixo custo. Há riscos nesse processo que podem estar ligados a um escopo mal definido ou interfaces de usuários que causam dificuldades na identificação das solicitações que eles registram.

Quando os incidentes passam a ser recorrentes, o tratamento se dá por meio do Gerenciamento de Problemas, que é o processo responsável por gerenciar o ciclo de vida desses problemas. O principal objetivo é atuar de forma preventiva nesses tipos de ocorrências. Para tanto, é essencial que os dois processos (incidentes e problemas) tenham interfaces formais e práticas para o desenvolvimento de ações em conjunto. Essa comunicação deve ser eficaz e permitir uma vinculação facilitada, alta interação e informação clara dos múltiplos níveis de atendimento envolvidos; desde a Central de Atendimento até os especialistas da retaguarda. Além disso, é relevante que o Gerenciamento de Problemas esteja apto a empregar todo o conhecimento e os recursos advindos do gerenciamento de eventos, de incidentes e de configuração.

Em complementação, para que os usuários possam utilizar os serviços de TI é necessário um processo de Gerenciamento de Acessos que garanta o acesso, e que de outro lado, proteja os serviços de TI contra acessos não autorizados. Esse processo é também conhecido como Gerenciamento de Direitos ou Gerenciamento de Identidade. Nesse processo, os riscos estão ligados à capacidade de verificar e validar a identidade de um usuário, ou seja, se o usuário é mesmo a pessoa que informa ser ou, ainda, de validar a autorização conferida pelo órgão ou gerência que aprovou tal acesso, além da retenção histórica dessas atribuições e remoções dos direitos de uso. Também há riscos nesse processo se não houver condições de determinar-se o status do usuário em um determinado momento (afastado, demitido, em férias, etc.).

A infraestrutura de TI em exame, por sua vez, hospeda serviços de TI que estão submetidos ao processo Gerenciar Nível de Serviço de TI da Câmara dos Deputados, nos termos da Instrução Normativa nº 01/2018 do Diretor da DITEC [52]. A formalização desse processo é baseada nas melhores práticas de Gerenciamento de Serviços de TI, em especial, na referência ao framework de boas práticas aplicadas à infraestrutura, à operação e ao gerenciamento de serviços de TI – ITIL. O ITIL, nos casos dos sistemas e serviços em operação, aponta uma coleção de fatores críticos de sucesso e riscos relacionados às melhores práticas de gestão aplicadas na implementação dos processos de gerenciamento de eventos, de incidentes, de requisições, de acessos e, ainda, no gerenciamento de problemas.

Um evento no ITIL pode ser definido como qualquer ocorrência detectável ou identificável que tenha algum grau de relevância para o gerenciamento da infraestrutura de TI. Os eventos são, normalmente, notificações ou avisos fornecidos por um serviço específico para monitoramento, itens de configuração ou ferramentas de monitoramento que são registrados

em algum repositório para análise posterior. Na prática do dia a dia, a operacionalização de tais processos, na Câmara dos Deputados, se dá por um *workflow* automatizado pela ferramenta *Open-Source Ticket Request System* [56]. Tal atividade reativa, de tratamento dos eventos, inicia-se com uma ação de triagem e direcionamento às equipes especializadas nas tecnologias e plataformas existentes. No caso, são especialistas em conectividade, software básico, armazenamento, computação física e virtual e segurança da informação.

Assim, neste capítulo foram apresentados os fundamentos sobre o Processo Legislativo, a Infraestrutura de TI, a Gestão de Riscos e sua associação com o Gerenciamento de Serviços de TI; sendo esses, os referenciais teóricos sobre os quais está demarcada a presente pesquisa. No capítulo seguinte, examina-se o contexto da Gestão de Riscos, etapa primordial do processo de padronizado pela norma ISO 31.000.

Capítulo 3

Estabelecimento do contexto

Establishing the context, which defines the basic parameters for managing risk and sets the scope and criteria for the rest of the process, including decision-making.
[54]²⁰

O Estabelecimento do Contexto aqui apresentado contribui para o início do processo de Gestão dos Riscos como um estudo situacional e fornece os primeiros passos para uma abordagem organizada e sistemática, frente às etapas subsequentes de identificação, avaliação e tratamento dos riscos, nos termos da mencionada norma. Ao se “preparar o terreno” com estabelecimento do contexto, são definidos os objetivos, a abrangência (contextos) e os critérios para o processo de GR.

O estabelecimento do contexto para a Gestão de Riscos é composto de 4 (quatro) etapas, modeladas pela norma ISO 31.000, sendo essas:

- ✓ Estabelecimento do contexto externo;
- ✓ Estabelecimento do contexto interno;
- ✓ Estabelecimento do contexto do processo de gestão de riscos;
- ✓ Definição dos critérios de risco.

3.1 Aspectos gerais

Em sintonia com a ISO 31.000, a Metodologia Corporativa de GR da Câmara dos Deputados [18] esclarece que os riscos podem estar associados ao objetivo de uma determinada atividade, seja um processo ou um projeto, de uma ação ou, ainda, de uma unidade administrativa. Essa delimitação é essencial para se avaliar o esforço e as informações necessárias, assim como a quantidade e o perfil das pessoas que devem ser envolvidas.

3.2 O contexto externo

²⁰ Estabelecer o contexto define os parâmetros fundamentais para a gestão do risco e delimita o âmbito e os critérios para o restante do processo, incluindo a tomada de decisões. (Tradução nossa)

A Câmara dos Deputados, como órgão de Estado, pertencente ao Poder Legislativo Federal, possui, quanto à Gestão de Risco, interfaces externas, em termos de fatores políticos-legais e regulatórios, subordinadas às Resoluções e Atos da Mesa Diretora, Resolução do Tribunal de Contas da União-TCU nº 287/2017 [55] e Manual do TCU de Avaliação da Maturidade - Guia do Auditor [56]. Do ponto de vista econômico-financeiro, o órgão está vinculado ao ciclo do Orçamento da União: o PPA 2019-2023²¹, a LDO 2020²², a LOA 2020²³; a LRF²⁴ e o “Teto de Gastos”, EC nº 95²⁵.

O aspecto tecnológico principal de sua atividade finalística diz respeito ao Processo Legislativo (Teoria das Leis, Teoria da Legislação e Legística) e Fiscalização e Controle Externo.

Em termos físico-ambientais, sua sede única tem localização geográfica na capital do País e a consecução de suas atividades se desenvolve sem grandes impactos no meio-ambiente. Mesmo assim, existe uma preocupação na prática de uma gestão pública de baixo impacto ambiental e, nesse sentido, a Câmara dos Deputados tem estabelecido um serviço de sustentabilidade, o Ecocâmara, criado pelo Ato da Mesa nº 79/2019 [57].

²¹ Lei do Plano Plurianual [58].

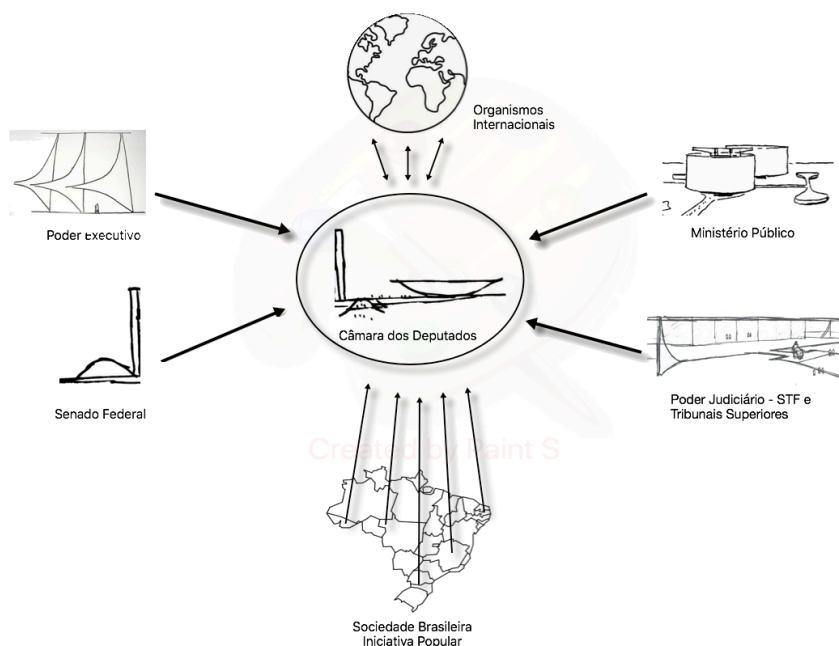
²² Lei de Diretrizes Orçamentárias [59].

²³ Lei do Orçamento Anual [60].

²⁴ Lei de Responsabilidade Fiscal [61].

²⁵ Emenda Constitucional nº 95 [14].

Figura 3.1: A Câmara dos Deputados e seu contexto externo



Fonte: Colagem do autor com sketches de Oscar Niemeyer.

Depreende-se da Figura 3.1 uma grande multilateralidade no contexto externo institucional, onde evidenciam-se fatores-chave e influências que afetam os objetivos desta organização política, a exemplo da Opinião Pública pelos meios de comunicação, seja imprensa, Rádio e ou TV [62], das mídias sociais na Internet, movimentos populares, fixação do salário mínimo nacional, o desempenho da economia e ciclo orçamentário da União, dentre muitos. Também, refletem-se na Câmara dos Deputados, fatores de pressão externa associados às crises globais e regionais contemporâneas, a exemplo da pandemia da Covid-19, do desabastecimento de energia elétrica no estado do Amapá ocorrido em 2020 e, ainda, os pleitos do ciclo eleitoral.

Estendendo-se o horizonte do Contexto Externo ao âmbito internacional, registra-se que a Câmara dos Deputados tem significativa atuação por integrar a Assembleia Parlamentar da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa [63]; o Parlamento Latino-Americano e Caribenho [64]; a Assembleia Parlamentar Euro-Latino-Americana [65]; a Conferência Parlamentar das Américas [66]; o Parlamento do Mercosul [67]; o PARLAMÉRICAS [68] e a União Interparlamentar [69].

3.3 O contexto interno

A Câmara dos Deputados possui uma complexa estrutura organizacional, direcionada ao cumprimento de sua missão institucional, e um funcionamento especializado, dada sua unicidade orgânica na estrutura política do País. O Regimento Interno, Resolução nº 17/1989 [33], estabelece o organograma da Casa – Anexo nº1, bem como os papéis e responsabilidades de cada setor, seguindo o modelo da estrutura apresentada.

A Cadeia de Valor da Câmara dos Deputados, nos moldes de Porter [70], tem composição formada por 6 processos finalísticos, os quais são sustentados por outros 6 processos gerenciais e de apoio, conforme detalhado na Figura 3.2, adiante:

Figura 3.2: Cadeia de valor da Câmara dos Deputados

Cadeia de Valor da Câmara dos Deputados								
Processos finalísticos de primeiro nível	Assumir o mandato parlamentar						Povo representado	VALOR
	Captar os anseios da sociedade							
	Proferir discursos e pronunciamentos							
	Apresentar proposições e documentos legislativos							
	Apreciar, debater e votar proposições							
	Prestar contas do mandato legislativo							
Processos gerenciais e de apoio	Gerir movimentação do mandato parlamentar	Oferecer meios de sintonia e interação com a sociedade	Receber e tramitar proposições	Elaborar estudos técnicos sobre matérias legislativas	Realizar sessões e reuniões de comissão e plenárias	Publicar e divulgar atividades institucionais e legislativas	Leis elaboradas	
	RH	Aquisição	Aquisição	Tecnologia	Infra	Infra	Poderees fiscalizados	

Fonte: do autor, adaptado de Porter [33] e de Câmara dos Deputados [71].

A partir da Cadeia de Valor apresentada (legislar, representar e fiscalizar), foi estabelecido um conjunto de diretrizes e perspectivas de *Balanced Score Cards* – BSC, nos moldes preconizados por Kaplan e Norton [35], para elaboração de Planejamento Estratégico Corporativo, de onde se extrai:

“Missão:

Representar o povo brasileiro, elaborar leis e fiscalizar os atos da Administração Pública, com o propósito de promover a democracia e o desenvolvimento nacional com justiça social.

Visão:

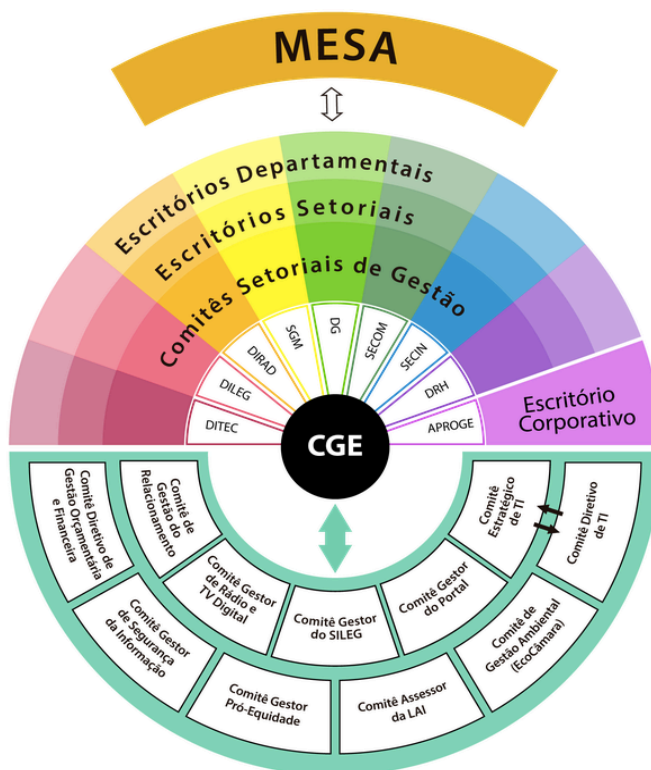
Consolidar-se como o centro de debates dos grandes temas nacionais, moderno, transparente e com ampla participação dos cidadãos.

Valores:

Ética; Busca pela excelência; Independência do Poder legislativo; Legalidade; Pluralismo; Responsabilidade Social.”

Em relação à governança corporativa, o Ato da Mesa nº 245/2018 estabelece a Gestão Estratégica (GE) e seu modelo de governança na Câmara dos Deputados [72]. Especifica o normativo que a GE é comandada por um órgão colegiado, o CGE-Comitê de Gestão Estratégica. Existe, também, uma Assessoria de Gestão Estratégica, que é um órgão executivo do CGE que coordena ação conjunta dos Comitês Setoriais, Escritórios Setoriais e, ainda, os Escritórios Departamentais, como representado no modelo da figura a seguir.

Figura 3.3: Modelo de Governança Corporativa – Câmara dos Deputados



Fonte: Câmara dos Deputados [72].

3.4 Contexto do processo da gestão de riscos

Dos processos finalísticos registrados na Cadeia de Valores, ao menos três são apontados como críticos pela Administração da Casa no processo CD nº 117.351/2014 [71]: (i) “Gerir movimentação no mandato parlamentar”; (ii) “Realizar reuniões de comissão” e (iii) “Realizar sessões plenárias”. Tomando-se como exemplo o último item mencionado (iii), é possível iniciar-se a delimitação do processo específico a ser estudado, no âmbito do macroprocesso finalístico: “Apreciar, debater e votar proposições”, que é sustentado pelo macroprocesso de infraestrutura e suporte: “Realizar sessões e reuniões de comissão e plenárias”. Este último, por sua vez, é composto pelos processos: “Registrar atuação parlamentar”; “Gerir informação”; “Gerir a comunicação social”; “Gerir segurança de pessoas, materiais e patrimônio”; “Gerir a Tecnologia da Informação” e “Promover e manter a infraestrutura física”, conforme o Quadro 3.1, a seguir:

Quadro 3.1: Macroprocesso de suporte “Gerir TI”

Câmara dos Deputados - Macroprocesso crítico: Realizar Sessões de Comissões e Plenárias			
Serviços de Suporte	Macroprocessos de suporte	Órgão Responsável	Sistemas de Suporte
Registro de Pronunciamentos	Registrar atuação parlamentar	Taquigrafia	Sítaq, Sisáudio, Webcâmara
Legislação citada	Gerir informação	Centro de Documentação	Sileg
Cobertura em áudio e vídeo	Gerir a comunicação social	Secom	Anews
Controle de acesso à Casa e segurança no Plenário	Gerir segurança de pessoas, materiais e patrimônio	Depol	Sivis
Disponibilidade dos sistemas de suporte à realização da sessão	<u>Gerir a TI</u>	Diretoria de inovação e TI	SEV (Painel) e Questões de ordem
Infraestrutura do Plenário Ulysses Guimarães	Promover e manter a segurança física	Departamento Técnico	

Fonte: Câmara dos Deputados [71].

O Macroprocesso “Gerir a TI” tem como setor responsável principal a Diretoria de Inovação e Tecnologia da Informação-DITEC, e abarca, entre outros, a gestão de sistemas de automação Sitaq (sistema de notas taquigráficas), Sisaudio (sistema de gravação de áudios), Webcâmara (sistema de transmissão de vídeos ao vivo e sob demanda), Sileg (sistema de tramitação de proposições legislativas), Anews (sistema de divulgação de notícias), Sivis (sistema de gestão de visitantes) e SEV (sistema eletrônico de votação). Tais sistemas são serviços essenciais que fazem parte da perspectiva tecnológica do negócio legislativo e, como os próprios nomes sugerem, são exemplos daqueles destinados a sustentar atividades de registro e notas taquigráficas, gravação e recuperação de áudios e a gravação e recuperação dos vídeos das sessões realizadas nas Comissões e no Plenário, respectivamente. Além disso, ainda sustentam todos os sistemas e serviços de propósito administrativo, como gestão de contratos, orçamento, pessoal, almoxarifado, saúde, segurança predial, transportes, etc. Assim, na base vertical de todos os sistemas de suporte, encontram-se os *data centers* da Câmara dos Deputados (Centros tecnológicos – Cetec-Sul e Cetec-Norte) que abrigam a infraestrutura de TI com seus ativos de hardware e de software, associados aos serviços de sustentação (*facilities*) de energia elétrica, refrigeração e de combate a incêndios. Este estudo, então, examina o caso da renovação do parque de computadores servidores próprios, atividade subordinada ao processo de Gestão da TI dessa Casa Legislativa.

3.5 Metodologia do processo de avaliação de riscos

Quanto à identificação dos riscos este trabalho segue a orientação na norma ISO 31.010 [16], que tem por técnicas básicas de identificação dos riscos a realização de *brainstorming* entre os participantes (especialistas) do processo, auxiliado pelo detalhamento técnico dos componentes das infraestruturas de TI analisadas. Tal opção permite uma etapa de análise e de priorização a partir da elaboração de matrizes de acordo com a respectiva classificação dos níveis de risco (probabilidade x impacto) ou de criticidade do conjunto dos ativos da infraestrutura de TI. Com a obtenção dos resultados, subsidia-se a elaboração de uma ferramenta de visualização – painel de informações – direcionando-se para a possibilidade da implementação (tratamento) dos controles sistematizados ou manuais.

3.6 Definindo critérios de riscos

Na realização de *Brainstorming*, adaptado ao período de pandemia da Covid-19, por videoconferência, e-mails e troca de mensagens por telefone, em conjunto com as equipes de sustentação e suporte da infraestrutura de virtualização, foram identificadas as seguintes categorias de fatores que podem vir a representar riscos:

1. Erros humanos;
2. Mudanças de normas e regulamentos;
- 3. Custos;**
- 4. Terceirização (Outsourcing);**
5. Perda de equipes capacitadas;
- 6. Mudanças bruscas em ciclos tecnológicos – disrupções;**
7. Implementação dos serviços e aplicações (incidentes, problemas, etc.);
8. Falta de dados para análise - Perda de capacidade em *analytics*;
9. Mudanças organizacionais - Reforma administrativa;
- 10. Limitações do processo atual de trabalho;**
11. Cyber ataques – Cyber fraudes;
- 12. Desastres, acidentes ou falhas;**
13. Perda ou insatisfação dos clientes.

Embora esses critérios de riscos tenham sido estabelecidos previamente ao processo de avaliação de riscos, eles são dinâmicos; e convém que sejam continuamente revisados e ajustados, em caso de necessidade. O grifo nos itens 3, 4, 6, 10 e 12 destaca o relacionamento, sinalizado nas entrevistas com os especialistas, praticamente direto ao objeto da pesquisa, sugerindo um exame de foco mais detido desses fatores no exame das probabilidades e impactos, com base no Quadro 3.2 e no Quadro 3.3, adiantes. Em decorrência de uma percepção inicial, que sugere que os demais fatores não destacados seriam muito similares, de modo a neutralizar suas influências pela ocorrência simultânea em um ambiente próprio (*on premises*) e terceirizado (*Outsourced IaaS*), sendo esse o motivo pelo qual não se pretende aprofundar em tais perspectivas.

Quadro 3.2: Probabilidades atribuíveis aos riscos

Probabilidade		Descrição dos critérios de probabilidade
Numérica	Descritiva	
1% a 10%	Muito baixa	Não é provável que ocorra
11% a 35%	Baixa	Pode ser que ocorra uma vez dentro de um ano
36% a 65%	Média	Pode ser que ocorra mais de uma vez dentro de um ano
66% a 90%	Alta	Pode ser que ocorra mensalmente
Acima de 90%	Muito alta	Pode ser que ocorra semanalmente ou diariamente

Fonte: Autoria própria

Quadro 3.3: Impactos atribuíveis aos riscos

Impacto	Descrição dos critérios de impacto
Muito baixo	Consequências pouco significativas
Baixo	Consequências reversíveis em curto e médio prazo com custos pouco significativos
Moderado	Consequências reversíveis em curto e médio prazo com custos baixos
Alto	Consequências reversíveis em curto e médio prazo com custos altos
Muito alto	Consequências irreversíveis ou com custos inviáveis

Fonte: Autoria própria.

Assim, conforme visto neste capítulo, resta estabelecido o contexto da GR, que demarca o cenário de inserção e atuação da organização objeto do estudo de caso. No contexto externo pode-se notar a ampla multilateralidade de relacionamentos com os principais órgãos públicos federais da estrutura republicana do País; pelo contexto interno, foram apresentados os principais elementos de geração de valor e estruturas funcionais sinalizando alvos e processos estratégicos; e, por fim, a coleção dos principais grupos de fatores de riscos associados aos respectivos parâmetros para subsidiar a subseqüente etapa de avaliação de riscos, desenvolvida no capítulo a seguir.

Capítulo 4

Avaliação dos Riscos (*Assessment*)

Segundo a ISO 31.000, a avaliação dos riscos é a macro etapa do processo de GR que, a partir do contexto definido, promove a identificação dos riscos, análise dos riscos e avaliação dos riscos²⁶.

Risk assessment is the sub-process of identifying existing risks in the pre-defined context, analyzing the identified risks typically regarding its severity, and evaluation where identified risks are compared using the previous analysis in order to prioritize treatment. [32]²⁷

A avaliação dos riscos deve iniciar-se pelo ponto de vista das partes interessadas (*stakeholders*), com abordagem sistemática interativa e colaborativa, buscando as informações mais completas e precisas de modo a prestar os melhores subsídios à etapa subsequente do processo de GR – o tratamento dos riscos[12].

4.1 Identificação dos Riscos (*Risk Identification*)

The purpose of the risk identification's step is to comprehensively list the risks that may create, increase, avoid, reduce, accelerate or delay the achievement of objectives. This stage should highlight areas of possible impacts, events and their causes and potential consequences. [32]²⁸

Neste tópico são descritos os conjuntos dos dados prospectados e coletados para suporte à execução do 2º objetivo deste trabalho, que se refere à análise dos riscos em possível mudança em exame pela ótica financeira. Para sustentar a análise pretendida, são detectados e identificados os custos (riscos financeiros) relativos à capacidade computacional dos sistemas

²⁶ We can see that the terminology is not completely aligned between ISO Guide 73, ISO 31000, and ISO 21500 with differences related to the use of “assess,” “analyze,” and “evaluate,” even if the global risk assessment from the ISO 31000 perspective is similar. The latest version of ISO 31000 intends to propose an harmonized vocabulary which can be adopted easily in all domains of risks and all standards tackling the concepts of Risk [45].

²⁷ A avaliação de riscos é o subprocesso de identificar os riscos existentes no contexto pré-definido, analisar os riscos identificados tipicamente em relação à sua gravidade, e avaliar onde os riscos identificados são comparados usando a análise anterior, a fim de priorizar o tratamento. (Tradução nossa)

²⁸ O propósito da etapa de identificação de risco é listar de forma abrangente os riscos que podem criar, aumentar, evitar, reduzir, acelerar ou atrasar a realização dos objetivos. Esta etapa deve destacar áreas de possíveis impactos, eventos e suas causas e potenciais consequências. (Tradução nossa)

de armazenamento corporativo de dados, do tráfego de rede e, ainda, dos valores associados aos serviços de nuvem pública, de manutenção das *facilities* dos *data centers* da Câmara dos Deputados (Energia, *nobreaks*, geradores, refrigeração e combate a incêndio); isso, tanto para o ambiente da infraestrutura própria, quanto para o ambiente de *IaaS* (nuvem pública), conforme os elementos e atributos constitutivos dessas infraestruturas de TI.

4.1.1 Descrição das fontes: documentos mapeados e analisados:

- Processos administrativos da Câmara dos Deputados – Fonte: Sistemas de tramitação de documentos e processos: Sidoc e Edoc
 - ✓ Aquisição de computadores servidores
 - Dados sobre os equipamentos de hospedagem da infraestrutura de virtualização de computadores
 - ✓ Aquisição de licenças de uso de virtualizador Vmware e sistemas operacionais;
 - ✓ Aquisição de sistemas de armazenamento – *Storage* e SAN (*Storage Area Network*)
 - ✓ Mapeamento de processos críticos de negócio da CD
 - ✓ Contratação de serviços de manutenção dos sistemas de alimentação continuada de energia elétrica – *nobreaks* e geradores.
 - ✓ Contratação de serviços de manutenção dos sistemas de refrigeração;
 - ✓ Contratação de serviços de manutenção dos sistemas de combate à incêndio;
 - ✓ Contratação da concessionária para fornecimento de energia elétrica – CEB/NEO.

4.1.2 Mercado: Preços em pregões de aquisição de computadores servidores

- Portal de compras do governo federal – Levantamento www.comprasgovernamentais.gov.br/ www.gov.br/compras/pt-br/.

Foram apurados os preços médios em ao menos 3 atas de registro de preços para cada um dos perfis de equipamentos servidores novos, baseados em compras promovidas por mais de 20 diferentes órgãos públicos: ministérios, tribunais, bancos, institutos e universidades, organizações militares, etc.

4.1.3 Mercado: Preços de pregão de serviços de nuvem

- ✓ Pregão 18/2020 do Ministério da Economia [73] - Catálogo de serviços *IaaS* (mais de 50 órgãos públicos manifestaram intenção em aderir ao Registro de Preços).

Objeto: Pregão Eletrônico - Registro de Preços para eventual contratação de empresa especializada para prestação de serviços gerenciados de computação em nuvem, sob o modelo de cloud broker (integrador) de multi-nuvem, que inclui a concepção, projeto, provisionamento, configuração, migração, suporte, manutenção e gestão de topologias de serviços em dois ou mais provedores de nuvem pública, conforme informações constantes do Termo de Referência. Processo Nº 19973100103202051 [73].

4.1.4 Mercado: Preços por meio de análise das propostas comerciais

Na composição da estimativa de gastos com aquisição de novos computadores, além dos preços de pregões públicos, disponíveis no sistema Comprasnet, foram colhidos valores constantes em propostas comerciais dos principais fornecedores no mercado brasileiro, a saber, a Dell Computadores do Brasil, a Lenovo Tecnologia e a HP Brasil Equipamentos Eletrônicos.

4.1.5 Dados sobre a infraestrutura de TI própria da Câmara dos Deputados

- Levantamento da quantidade de servidores virtuais em produção e os respectivos metadados associados à quantidade de VCPUs²⁹, quantidade de memória primária - RAM, quantidade de memória secundária – disco local (*disks*)
- Levantamento do total de memória secundária disponível *shared disks (storage)*
- Levantamento do tráfego de rede entre os clientes e servidores de modo a emular o tráfego de download de um hipotético provedor de *IaaS*.

4.1.6 Fatores e eventos de riscos identificados

Os fatores e eventos de riscos tiveram identificação propiciada por entrevistas e discussões com os fiscais dos contratos relacionados no item 4.1.1 e também com os gestores de infraestrutura de TI da Câmara dos Deputados, especializados em capacidade

²⁹ CPU = *Central Processing Unit*; VCPU = *Virtual CPU*

computacional, sistemas de armazenamento e conectividade. A seguir, com base na relevância destacada no item 3.6, são elencados os quadros, adiante, que consolidam os riscos detectados.

- Ambiente *on premises*:

Quadro 4.1: Eventos de riscos *on premises* (Identificador de risco = R.OP.n)

Riscos em manter-se infraestrutura própria - <i>on premises</i>			
Financeiros - Custos	Mudanças bruscas em ciclos tecnológicos – disrupções	Limitações do processo atual de trabalho	Desastres, Acidentes ou falhas
R.OP.1 Aumento nos preços dos ativos de hardware (computadores servidores e software básico)	R.OP.4 Gastos com aquisições não previstos	R.OP.7 Crescimento da demanda por novos serviços	R.OP.9 Inundação
R.OP.2 Aumento nos preços da energia elétrica	R.OP.5 Atraso na ativação de novos serviços	R.OP.8 Redução orçamentária	R.OP.10 Incêndio
R.OP.3 Aumento no preço de manutenção das <i>facilities</i> (geradores, <i>nobreaks</i> , combate a incêndio e refrigeração)	R.OP.6 Menor desempenho das máquinas		R.OP.11 Revoltas
			R.OP.12 Terrorismo
			R.OP.13 Falha em equipamento de TI
			R.OP.14 Desabamento
			R.OP.15 Falha de alimentação elétrica
			R.OP.16 Falha de interconexão com redes externas

Fonte: Autoria própria.

- Fatores e eventos de riscos identificados para o ambiente *IaaS* terceirizado:

Quadro 4.2: Eventos de riscos *IaaS Outsourced Cloud* (Identificador de risco = R.OC.n)

<i>IaaS - Riscos Outsourced Cloud</i>			
Financeiros - Custos	Limitações do processo de trabalho	Desastres, Acidentes ou falhas	Terceirização (Outsourcing)
R.OC.1 Aumento nos custos dos serviços de nuvem	R.OC.4 Redução orçamentária	R.OC.6 Falha de alimentação elétrica	R.OC.9 Perda de controle físico
R.OC.2 Aumento nos custos de serviços de conectividade	R.OC.5 Crescimento da demanda por novos serviços	R.OC.7 Falha em equipamento de TI	R.OC.10 Quebra de contrato
R.OC.3 Descarte dos ativos existentes		R.OC.8 Falha de interconexão com redes externas	R.OC.11 Dependência (<i>Lock in</i>)
			R.OC.12 Conflito na solução de problemas

Fonte: Autoria própria.

4.2 Análise dos riscos (*Risk analysis*)

Risk Analysis can be undertaken with varying degrees of detail, depending on the risk, the purpose of the analysis, and the information, data, and resources available. Analysis can be qualitative, semiquantitative, quantitative or a combination of these, depending on circumstances [23]³⁰.

A partir do contexto estabelecido (item 3), foram descritos os Quadro 8 e 9, a seguir, para classificação dos riscos identificados (item 4.1), atribuindo-se uma escala com níveis de 1,2,5,8 e 10 para cálculo do risco ($P \times I$), em sintonia com práticas recomendadas para a Administração Pública Federal [56]. A partir disso, é possível o mapeamento dos níveis de riscos, consolidados no Quadro 4.5, em seguida.

³⁰ A Análise de Risco pode ser realizada com diferentes graus de detalhe, dependendo do risco, da finalidade da análise e das informações, dados e recursos disponíveis. A análise pode ser qualitativa, semiquantitativa, quantitativa ou uma combinação destas, dependendo das circunstâncias. (Tradução nossa)

Quadro 4.3: Valores associados às faixas de probabilidade de ocorrência de evento de risco

ESCALA DE PROBABILIDADES		
Descritor	Descrição	Valor
Muito Baixa (1 a 10%)	Evento extraordinário, sem histórico de ocorrências. Não é provável que ocorra.	1
Baixa (11 a 35%)	Evento casual e inesperado, sem histórico de ocorrências. Pode ser que ocorra uma vez dentro de um ano.	2
Média (36 a 65%)	Evento esperado, de frequência reduzida e com histórico de ocorrências parcialmente conhecido. Pode ser que ocorra mais de uma vez dentro de um ano.	5
Alta (66 a 90%)	Evento usual, com histórico de ocorrência amplamente conhecido. Pode ser que ocorra mensalmente.	8
Muito Alta (91-100%)	Evento repetitivo e constante. Pode ser que ocorra semanalmente ou diariamente.	10

Fonte: Autoria própria

Quadro 4.4: Escala dos impactos

ESCALA DE IMPACTOS			
Custo	Afetação	Degradação	Nível
Muito Baixa	Insignificante	Irrisório	1
Baixo	Pouco	Pouco	2
Média	Significativo	Relevante	5
Alta	Alta	Muito significativo	8
Muito Alta	Muito Alta	Grave	10

Fonte: Autoria própria.

Quadro 4.5: Níveis de Risco

Escalas		Probabilidades				
		Muito Baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
Impactos	Amplo	10	20	50	80	100
	Muito Significativo	8	16	40	64	80
	Significativo	5	10	25	40	50
	Pouco	2	4	10	16	20
	Insignificante	1	2	5	8	10
Legenda: Níveis de Risco						
Extremo					>= 64	
Alto			>= 40		< 64	
Médio			>=8		<40	
Baixo					<=5	

Fonte: Autoria própria.

4.2.1 Definição de cenário para comparação: *on premises vs cloud*

- Infraestrutura de TI própria da Câmara dos Deputados, inclusive considerando-se a aquisição de novos computadores servidores, frente a uma *IaaS* que lhe seja equivalente.

Para o caso, é adotado como referência desses serviços de nuvem o Pregão nº 18/2020 do Ministério da Economia que prevê um catálogo de serviços padronizados de *IaaS*, com vistas ao atendimento de vários órgãos públicos que aderiram ao citado Pregão. A empresa vencedora foi a EDS – Extreme Digital Solutions – que irá operar em parceria com 3 (três) grandes fornecedores mundiais: a AWS – Amazon Web Services; o Google e a Huawei.

Por que foi adotado o Pregão nº 18/2020 [73] do ME neste estudo?

Esse processo licitatório de serviços de nuvem foi adotado como referência neste estudo em função de sua grande amplitude, já que visou contemplar um grande número de órgãos públicos e foi decorrente de um detalhado Estudo Técnico Preliminar (ETP), que contou com muitas audiências públicas e participação ampla do mercado de fornecedores, no curso do

procedimento administrativo de nº 1997310010320205 do Ministério da Economia [73]. Além disso, tratou de fornecer as principais modalidades de serviços em nuvem (*IaaS*, *PaaS* e *SaaS*), como na Tabela 4.1, adiante, que descreve os itens licitados no Objeto.

Tabela 4.1: Preços públicos registrados dos serviços de nuvem

LOTE ÚNICO					
ITEM	CATSER	DESCRIÇÃO/ ESPECIFICAÇÃO	Unidade de Medida	Quantidade	Valor Unitário (R\$)
1	26050	Serviços de Computação em nuvem - Infraestrutura como Serviço (IaaS)	Unidade de Serviço de Computação em Nuvem - USN	22.139.832	1,88
2	26069	Plataforma como Serviço - PaaS	Unidade de Serviço de Computação em Nuvem - USN	13.605.864	1,51
3	26077	Software como Serviço - SaaS	Unidade de Serviço de Computação em Nuvem - USN	784.392	0,62
4	27081	Serviço de Gerenciamento e Operação de recursos em nuvem	Unidade - Instância gerenciada por mês	25.636	86,70
5	27081	Serviço de Migração de Recursos Computacionais	Unidade - Instância de Computação migrada	1.404	259,00
6	27081	Serviço de Migração de Banco de dados	Unidade - Instância de Banco de Dados migrada	616	255,00
7	3840	Treinamento	Unidade - Turma de treinamento	68	8.000,00

Fonte: Ministério da Economia [73].

No entanto, apesar desse Pregão focar na contratação de serviços de nuvem, o ETP que deu origem ao Edital, este instrumento não determina em si sua vantajosidade de modo geral e amplo. Há um caráter indicativo, apenas. Inclusive, destaca seu item 11.1 que o Órgão Público que pretenda aderir a essa modalidade deve realizar avaliação própria sobre a adequação pertinente à sua carga de trabalho.

11.1 A solução mais adequada a ser contratada é aquela em que cada órgão, após realizar os respectivos estudos técnicos preliminares, avaliando os aspectos qualitativos e quantitativos de cada carga de trabalho, defina, com as devidas demonstrações, qual é a melhor composição que atenda a sua estratégia de fornecimento de infraestrutura para os serviços de TIC. Processo Nº 19973100103202051 [73].

Diante dessa perspectiva, nota-se essencial a realização de análise no caso específico da Câmara dos Deputados (aquisição dos equipamentos vs utilização da funcionalidade desses equipamentos por meio de serviços em nuvem). Assim, para esta pesquisa, são mapeados os seguintes passos e considerados os critérios abaixo:

- Estimar o valor de uma aquisição dos novos 78 servidores especificados como requisito para a atualização da atual infraestrutura física de TI da Câmara dos Deputados – cálculo com base em Atas de Registros de Preços e Propostas Comerciais dos Fabricantes/Revendedores;
- Determinar uma infraestrutura *IaaS* dedicada, equivalente à infraestrutura própria de servidores que existe hoje na Câmara dos Deputados, com base no catálogo de serviços do Pregão 18/2020 do ME;
- Levantar o histórico dos investimentos feitos pela Câmara com ativos de TI; computadores servidores, conexão à Internet e com subsistemas de armazenamento em utilização, também com as instalações prediais, energia elétrica, refrigeração e combate a incêndio (*facilities*);
- Calcular o total de USN – Unidade de Serviço de Nuvem – necessários para simular a despesa da infraestrutura equivalente obtida na etapa anterior, a partir de seus quantitativos, aplicando ao valor da USN para *IaaS* dedicada do Pregão referenciado. No caso, R\$ 1,88 (um real e oitenta e oito centavos);
- Confrontar os custos de uma aquisição de novos equipamentos e o custo operacional vs o custo da infraestrutura equivalente em nuvem. Para tanto, será considerado o período de vida de existência do *data center* Cetec-Norte, aproximadamente 10 anos e, ainda, a infraestrutura existente em dois *data centers* redundantes (Sul e Norte), já que os serviços de nuvem (*IaaS*) possuem essa premissa de contingência.
- Considerar como não-escopo do levantamento:
 - I. Nesse cenário de comparação não serão computados os custos da mão-de-obra própria e terceirizada, vigilância predial, brigadistas, de serviços de suporte, custos de migrações (implantação e/ou troca de provedor), de cópias backup, ativos de rede local, softwares que não sejam virtualizadores ou sistemas operacionais; pois já estão inclusos nessa modalidade (*IaaS*) ou, ainda, qualquer dispositivo ou software de emprego final pelos usuários da TI. Esses aspectos não

serão considerados em função de serem necessários em qualquer um dos dois possíveis contextos em exame.

- II. Também, não serão incluídos os investimentos realizados na edificação predial da 1ª etapa do Cetec-Norte, já que o seu benefício com a destinação de abrigo de áreas de múltiplas equipes administrativas e vagas de garagens geram um dificultador no dimensionamento preciso de critérios objetivos de comparação. E, ainda, que após o ciclo de 10 anos, o prédio continua disponível para uso e benefício da Câmara dos Deputados. Mesmo assim, ao final, serão tecidas algumas considerações complementares sobre esse aspecto específico.

4.2.2 Determinação da infraestrutura equivalente (*IaaS*)

Quanto ao modelo de simulação, para a comparação com os serviços em nuvem, é adotada uma configuração de referência baseada em servidores virtuais de modo a refletir integralmente a atual infraestrutura de servidores físicos da Câmara dos Deputados como se fosse transportada para o prestador de *IaaS* nos mesmos moldes estabelecidos no catálogo de serviços de *IaaS* do Pregão 18/2020 do Ministério da Economia (ME) - **Apêndice nº 9**.

Assim, para uma adequada equivalência ao catálogo de serviços reservados do Pregão mencionado, foram adotados parâmetros para os servidores, relativamente a:

- (i) Quantidade de servidores virtuais de acordo com o número de CPU's (processadores) virtuais;
- (ii) Tamanho da memória primária (RAM)³¹;
- (iii) Tamanho da memória secundária (sistema de armazenamento corporativo em discos);
- (iv) Tráfego de rede. Como os serviços de nuvem (como é o caso da *IaaS*) tarifam apenas o tráfego da nuvem direcionado ao cliente do serviço (download), a simulação adota o tráfego interno dos switches *cores* (núcleos) para os switches de distribuição da rede de usuários; desse modo, simula-se uma carga de dados

³¹ RAM = *Random Access Memory*

equivalente a um tráfego de download que passaria a circular, por circuito dedicado ou por conexão à Internet do provedor para a Câmara dos Deputados.

- (v) Servidores atualmente físicos, que não são hosts virtualizadores, para os fins da simulação, são classificados como se fossem virtuais, da seguinte forma:
 - a. 38 dos 64 equipamentos adquiridos no contrato nº 223/2017, pois 26 são virtualizadores (os hosts virtualizadores não são computados, pois são supridos pelo serviço de *IaaS* em si próprio). Esses servidores estão associados às configurações de máquinas virtuais mais robustas (RAM=128GB), pela própria configuração, dos itens 19, 20 e 21 do Catálogo de Serviços, proporcionalmente aos tipos de sistemas operacionais.
 - b. 74, adquiridos no contrato nº 223/2014, são associados às configurações de máquinas virtuais um pouco menos robustas (RAM=64GB), dos itens 16, 17 e 18 do Catálogo de Serviços, proporcionalmente aos tipos de sistemas operacionais.
 - c. Já quanto aos 108 equipamentos adquiridos no contrato 027/2012, que por serem mais antigos e terem expectativa de serventia mais curta, apenas 50 % deles são convertidos em máquinas virtuais, de menor porte (RAM=32GB), de acordo com os itens 13, 14 e 15 do Catálogo de Serviços, também de modo proporcional ao tipo de sistema operacional.

Em referência à infraestrutura dedicada à virtualização de servidores, são adotados os parâmetros médios em relação aos 1.150 servidores virtuais existentes nos 26 equipamentos servidores hospedeiros (*hosts*) que compõem essa atual infraestrutura. A fim de complementar tal equivalência, são adicionados, como se fossem virtuais, os demais 59 equipamentos físicos que hospedam o restante dos serviços que hoje ainda não estão virtualizados. Ainda, para manter a proporção e efeito da simulação deve-se acrescentar os existentes 246 servidores atuais, subtraindo os 26 que executam, atualmente, as 1.150 máquinas virtuais e subtraindo também 50% dos equipamentos adquiridos no contrato mais antigo 223/2012. Com isso, atinge-se o total de 1.375 servidores virtuais que servirão de base ao modelo de comparação, conforme o **Apêndice nº 3**.

Os 99 (noventa e nove) servidores excetuados são aqueles considerados desativados ou já destinados à sustentação do serviço da nuvem interna da Casa e, portanto, são equivalentes ao próprio serviço de *IaaS* simulado. E, ainda, para fins de precificação, todos esses 1.375 servidores virtuais, a serem comparados frente ao serviço de nuvem equivalente, foram reunidos em três grupos de preços distintos. Isso em função do próprio catálogo de serviços do Pregão 18/2020 do ME - **Apêndice nº 4**, pois os serviços são cobrados de acordo com o tipo de sistema operacional empregado no servidor virtual, seja Windows Server, Linux Free e Linux Corporativo. Para tanto, no modelo simulado preserva-se a proporção do parque existente: ou seja, de 25% de sistemas Windows Server, 5% Linux Corporativo e 70% Linux Free, nos termos dos itens (i) e (ii), a seguir:

(i) e (ii): CPU e Memória:

A partir da correspondência realizada nas tabelas registradas no **Apêndice nº 8** é possível atribuir os quantitativos de servidores virtuais a cada um dos perfis de instâncias padronizadas no catálogo de serviços do Pregão nº 18 do ME. Isso, em função do tipo de sistema operacional, da quantidade de VCPUs e do tamanho de memória RAM (GB) para cada perfil de instância de servidor virtual - **Apêndice nº 3**. A partir disso, então, é possível simular os quantitativos de USN (unidades de serviços de nuvem) consumidos, na forma do **Apêndice nº 3**

- 1º Grupo: Servidores com sistema operacional Windows (OS=W) = 357.
- 2º Grupo: Servidores com sistema operacional Linux free (OS=L) = 964.
- 3º Grupo: Servidores com sistema operacional Linux corporativo (OS=LC) = 54.

(iii) Memória secundária (discos/armazenamento)

Para este parâmetro será adotada a média do espaço de armazenamento total disponível na infraestrutura da Câmara dos Deputados. Neste caso, o parâmetro é composto pela soma dos volumes dos discos locais com o volume disponível no sistema de armazenamento consolidado e dividido, finalmente, pelo total dos computadores servidores (1.375).

Com isso temos o seguinte cenário:

- ✓ Total de equipamentos físicos: 246
- Capacidade média de disco óptico/magnético em cada equipamento: 300 GB
- Capacidade total em discos locais dos servidores (246 * 300) = 73.800 GB

- ✓ Capacidade do sistema de armazenamento consolidado:
- *Storage* Mid-range: 900 TB
- *Storage* High-end: 1200 TB

Capacidade **total de armazenamento** na infraestrutura da Câmara dos Deputados = 73,8 TB + 900 TB + 1200 TB = 2173,8 TB, valor esse que, para efeitos práticos de estimativa, **pode-se considerar 2.200 TB.**

Assim, para efeitos da infraestrutura virtual equivalente (1.375 servidores virtuais), estão associadas a cada servidor, **em média**, a capacidade (2200 TB / 1.375 servidores), aproximadamente **1600 GB por servidor**. Para cada uma das 1.375 instâncias de servidores virtuais, esse parâmetro é aplicado no cálculo das USN vinculadas à categoria de armazenamento no catálogo de serviços do Pregão 18/2020 do ME.

Para fins da comparação, os custos (risco financeiro) da solução de armazenamento, registrados no **Apêndice nº 4**, estão atualizados pelo ICTI acumulado anualmente (índice de custos da Tecnologia da Informação – Fonte: Ipea) em um total de R\$ 17.581.836,87.

(iv) Tráfego de rede

Conforme o modelo do Pregão 18/2020 do ME, somente ocorre a tarifação do trânsito de dados sobre o chamado tráfego de “*download*”. Isso quer dizer que o faturamento ocorre quando os dados são transmitidos no sentido da “nuvem” para o “cliente”. O chamado tráfego de “*upload*” do “cliente” para “nuvem” não é cobrado.

Para estimar essa medida no caso simulado, assumindo-se a hipótese de o tráfego permanecer similar ao existente, foi adotado como referência o tráfego médio no período de 02/05/2019 a 26/04/2020 nos ativos da Rede (switches) da Câmara dos Deputados. Esse período abarca um ano normal de atividades, suas sazonalidades, antes do regime de teletrabalho imposto pelo período da pandemia da Covid-19. Foram coletados os volumes de dados transmitidos dos ativos centrais (*cores*) direcionados aos ativos intermediários (*switches de distribuição*), para efeito de simulação de um tráfego de “*download*” equivalente.

Neste cenário, dos dados coletados e registrados em planilha no **Apêndice nº 10**, é obtido um valor médio de tráfego na rede de 910,97 GigaBytes/mês/servidor.

Ainda, neste quesito, é de se notar que este tráfego existente corresponde a uma taxa de transmissão de, aproximadamente, 17 Gbps. Atualmente, os dois circuitos de conexão à Internet implantados na Câmara dos Deputados possuem capacidade conjunta limitada à 2,7 Gbps. Assim, para que se adote uma *IaaS* equivalente é essencial a ampliação em ordem da soma desses dois tráfegos, ou seja, uma taxa de cerca de 40 Gbps (2 circuitos de 20 Gbps), preservada a possibilidade de redundância, na capacidade dessas interligações. Hoje, esses custos montam R\$ 375.840,00, contratos de nº 148/2018 e 147/2018 (ambos ainda vigentes), equivalentes a R\$ 5,80 / Mbps.

Para a projeção desse custo foi empregada uma redução de 30% no patamar de preços praticados desses contratos, em função de uma possível economia de escala, frente a uma maior contração, sem deixar de observar que as tecnologias mais sofisticadas para circuitos de maiores velocidades podem não refletir toda essa redução.

Assim, considerando-se o valor de R\$ 4,06 (5,8 – 30%) para 1 Mbps/mês, obtém-se uma projeção de gastos, para um período de 10 anos, de mais R\$ 16, 56 milhões, com ao menos dois novos circuitos que forneçam, cada um, 17 Gbps de conexão ao provedor de *IaaS*. Esse volume corresponde aos gastos com o tráfego entre o provedor da *IaaS* equivalente e estações locais da Rede interna da Câmara dos Deputados, como se observa em detalhes no **Apêndice nº 5**.

(v) Servidores Físicos e software básico no ambiente próprio

Nos últimos 10 anos foram realizadas três aquisições de computadores servidores. Esses equipamentos, detalhados nos subitens (i) e (ii) foram adquiridos mediante os contratos relacionados no **Apêndice nº 6**, que tiveram seus valores também atualizados pelo ICTI-Ipea, perfazendo um total de **R\$ 28.668.735,85**.

Associados aos servidores, existe também o gasto correspondente ao licenciamento de software básico. No caso, de sistemas operacionais Windows Server, Linux Free e Linux Corporativo, assinalados no **Apêndice nº 7**, que totalizam, em ciclo de 10 anos, **R\$ 5.616.927,47**.

Reunindo-se, assim, os investimentos mencionados na infraestrutura própria de TI, temos os valores consolidados na Tabela 4.2, a seguir:

Tabela 4.2: Consolidação dos custos com infraestrutura de TI própria

Servidores	R\$ 28.668.735,85
Software Básico	R\$ 5.616,92
Armazenamento	R\$ 17.581.836,87
Total para 10 anos (2 data centers)	R\$ 51.867.500,20

Fonte: Aatoria própria.

*Obs. Valores atualizados pelo ICTI-Ipea.

4.2.3 Estimativa para a aquisição dos equipamentos novos

Para o levantamento de preços no Comprasnet (disponíveis para consulta em www.gov.br/compras), é adotado o preço médio, a partir da coleta de 3 Atas de Registros de Preços (ARPs), de computadores servidores de porte similar para cada um dos 12 perfis dos 78 equipamentos a serem adquiridos.

No **Apêndice nº 1** estão registrados os detalhes de cada uma das ARPs apuradas, consignando os órgãos públicos associados, as empresas fornecedoras, o respectivo fabricante e os preços. Pelas médias dos valores, por cada tipo, a estimativa levantada é de R\$ 11.879.064,68.

Das **propostas comerciais, Apêndice nº 2**, tem-se a estimativa com base na mediana, que permitiu uma melhor aproximação ao valor médio por tipo de equipamento, resultando um valor de R\$ **14.785.863,73**.

O **valor final estimado** para a despesa com os novos 78 servidores é de **R\$ 13.332.464,24**. Nessa estimativa da despesa foi adotado como critério a média aritmética entre: a média das ARPs e a mediana das propostas comerciais, como, na tabela adiante.

Tabela 4.3: Valor final estimado para a aquisição de novos servidores

Estimativa da Despesa										
Equipamentos	QTDE	Mediana Propostas			Estimativa Média ARPS			Média (propostas e ARPS)		
		Unitário	Total	%	Unitário	Total	%	Unitário	Total	%
1 Básico	14	R\$ 72.074,82	R\$ 1.009.047,48	6,82	R\$ 42.933,98	R\$ 601.075,72	5,06	R\$ 57.504,40	R\$ 805.061,60	6,04
2 Intermediário	8	R\$ 155.660,55	R\$ 1.245.284,40	8,42	R\$ 54.575,69	R\$ 436.605,52	3,68	R\$ 105.118,12	R\$ 840.944,96	6,31
3 Virt – Cosev	7	R\$ 112.677,31	R\$ 788.741,17	5,33	R\$ 54.575,69	R\$ 382.029,83	3,22	R\$ 83.626,50	R\$ 585.385,50	4,39
4 Oracle – Cosev	4	R\$ 108.150,60	R\$ 432.602,40	2,93	R\$ 42.933,98	R\$ 171.735,92	1,45	R\$ 75.542,29	R\$ 302.169,16	2,27
5 Oracle – Cainf	5	R\$ 119.793,24	R\$ 598.966,20	4,05	R\$ 191.881,67	R\$ 959.408,35	8,08	R\$ 155.837,46	R\$ 779.187,28	5,84
6 Virt – Cainf – Intra	8	R\$ 438.466,15	R\$ 3.507.729,20	23,72	R\$ 349.080,00	R\$ 2.792.640,00	23,51	R\$ 393.773,08	R\$ 3.150.184,60	23,63
7 Virt – Cainf - Inter	4	R\$ 196.284,12	R\$ 785.136,48	5,31	R\$ 251.147,26	R\$ 1.004.589,04	8,46	R\$ 223.715,69	R\$ 894.862,76	6,71
8 Contêiners c/ GPU	2	R\$ 385.317,00	R\$ 770.634,00	5,21	R\$ 287.012,85	R\$ 574.025,70	4,83	R\$ 336.164,93	R\$ 672.329,85	5,04
8' Contêiners s/ GPU	6	R\$ 317.421,26	R\$ 1.904.527,56	12,88	R\$ 251.147,26	R\$ 1.506.883,56	12,69	R\$ 284.284,26	R\$ 1.705.705,56	12,79
9 Administr/Op Infra	8	R\$ 149.906,85	R\$ 1.199.254,80	8,11	R\$ 191.881,67	R\$ 1.535.053,36	12,92	R\$ 170.894,26	R\$ 1.367.154,08	10,25
10 Cópias de Segurança	8	R\$ 158.745,95	R\$ 1.269.967,60	8,59	R\$ 54.575,69	R\$ 436.605,52	3,68	R\$ 106.660,82	R\$ 853.286,56	6,40
11 Inteligência Artificai-1	2	R\$ 267.551,22	R\$ 535.102,44	3,62	R\$ 287.012,85	R\$ 574.025,70	4,83	R\$ 277.282,04	R\$ 554.564,07	4,16
12 Inteligência Artificai-2	2	R\$ 369.435,00	R\$ 738.870,00	5,00	R\$ 452.193,26	R\$ 904.386,52	7,61	R\$ 410.814,13	R\$ 821.628,26	6,16
Total	78		R\$ 14.785.863,73	100,00		R\$ 11.879.064,74	100,00		R\$ 13.332.464,24	100,00

Fonte: Autoria própria.

4.2.4 Gastos com manutenção nas *facilities* instaladas no *data center* Cetec-Norte

Os critérios para avaliação dos parâmetros e dos custos pertinentes aos *data centers*, relativamente aos contratos de serviços de manutenção de sistemas de refrigeração, alimentação elétrica ininterrupta e combate a incêndio são discutidos e selecionados em entrevistas (por telefone e mensagens de WhatsApp) com os engenheiros especialistas desses sistemas; no caso, os fiscais dos contratos a seguir elencados:

Refrigeração: Como o contrato de prestação de serviços de manutenção de sistemas de refrigeração é amplo e abrange toda a Câmara dos Deputados, é feita uma divisão proporcional ao valor contratado (instrumento nº 39/2020). Como critério, emprega-se a razão das capacidades em TR – Toneladas de Refrigeração - de cada Central de Água Gelada e dos equipamentos de refrigeração implantados no *data center* do Cetec-Norte. Com isso, pode-se projetar o gasto para um período de 10 anos para dois *data centers*, detalhados no Apêndice nº 11.

Combate a Incêndio: Este também é um contrato de prestação de serviços de manutenção que abrange toda a organização. No caso da manutenção dos sistemas de combate a incêndios, para encontrar a fração de valor pertinente aos Cetec-Norte foi feita uma divisão proporcional em função do valor médio da quantidade de locais atendidos (11) para os quais os serviços estão

previstos. Esse critério é aplicado porque o número de pontos de combate e de pontos de detecção não estão discriminados no contrato em função de cada local. Assim, detalhado no **Apêndice nº 12**, é feita a previsão de gastos para um período de 10 anos para dois *data centers*.

Nobreaks: Tendo em conta que a manutenção desses sistemas de fornecimento de energia ininterrupta também é suprida por um contrato amplo, que abrange toda as edificações da Câmara dos Deputados, foi necessário adotar-se um critério de proporcionalidade para aferir e projetar a expectativa da despesa com esse tipo de serviço. Neste caso, o porte (nº de módulos) e a potência elétrica (KVA) e homens-hora (HH) empregados na manutenção servem de base para a divisão proporcional, registro que consta do **Apêndice nº 13**, a partir das quantidades apuradas no Contrato (instrumento nº 06/2017).

Geradores: Para esses sistemas de suprimento local de energia elétrica também é necessário encontrar uma fração proporcional aos sistemas dedicados ao *data center* do Cetec-Norte. Neste caso, a razão da potência nominal (KVA) foi suficiente para basear a fração proporcional do valor do Contrato, detalhado no **Apêndice nº 14**.

Conta de Energia (CEB/NEO): Para estimativa dos gastos com o consumo de energia do *data center* do Cetec-Norte foi utilizada a proporção de 65% da média do Bloco-C (local do Cetec-Norte) em um período de 12 meses da energia consumida e aferida na fatura da empresa fornecedora de energia elétrica, junto ao Departamento Técnico da Câmara dos Deputados. A esse valor foi acrescida a fração proporcional da energia consumida pela central de água gelada do complexo avançado e feita a projeção para um ciclo de 10 anos e 2 *data centers*, nos termos do Apêndice nº 15.

Assim, de modo consolidado, quanto ao custo **total de manutenção das facilities**, tem-se a projeção dos gastos, baseada nos valores praticados nos contratos vigentes, para dois *data centers*, por um ciclo de 10 anos, na Tabela 4.4, a seguir:

Tabela 4.4: Consolidação dos gastos com manutenção das *facilities*

Manutenção: 2 <i>data centers</i> / 10 anos	Apêndice	Valores Atuais
Refrigeração	11	R\$ 1.640.701,28
Combate a incêndio	12	R\$ 1.461.589,09
<i>Nobreaks</i>	13	R\$ 3.362.417,24
Geradores	14	R\$ 1.005.107,90
Energia Elétrica	15	R\$ 10.836.156,01
Total Manutenção (10 anos)	-	R\$ 18.305.971,53

Fonte: Autoria própria.

4.2.5 Estimativa de custos simulada para a infraestrutura equivalente.

Nessa simulação, o preço para um período de 120 (cento e vinte) meses de prestação de serviços de *IaaS* é adotado como equivalente o período contado desde a ativação do *data center* do Cetec-Norte (fev/2012). Nesses valores, já constam a capacidade de redundância de sítios de processamento equivalentes aos principais serviços de nuvem pública do mercado.

Importante frisar que a simulação reflete o custo apenas da infraestrutura virtual equivalente. Não foi incluído, nesta simulação, qualquer outro serviço adicional de migração de dados, segurança e aplicações, apenas os recursos computacionais existentes e de porte similar.

Assim, a partir do levantamento constante do item 4.2.2, com as quantidades e tipos de servidores virtuais qualificados e quantificados (i e ii), da quantidade média de armazenamento por servidor virtual (iii), do tráfego médio e do porte do circuito de conexão ao provedor de serviços de nuvem (vi), obtém-se o valor total do gasto com uma *IaaS* equivalente à Infraestrutura de TI *on premises*, com base no preço registrado no catálogo de serviços de *IaaS* dedicado do Pregão ME nº 18/2020 do ME, detalhado no Apêndice nº 16.

Além do custo dos serviços de *IaaS* (10 anos), estimado em **R\$ 90.532.976,00**, também há que se considerar o custo do tráfego externo adicionado - Apêndice nº 17, igualmente para dez anos, estimado em **R\$ 16.564.800,00**, detalhados no Apêndice nº 5.

4.3 Avaliação dos Riscos (*Risk Evaluation*).

Risk evaluation to support decisions by comparing the results of risk analysis with established risk criteria to determine the significance level of the risk [80]³².

Pela análise realizada no capítulo anterior, torna-se possível elaborar a Tabela 4.5, a seguir, que exhibe os valores pertinentes aos custos da infraestrutura *on premises* vs *IaaS*, com diferença a favor do cenário *on premises* em, aproximadamente, R\$ 37 milhões em prazo de 10 anos. E, em seguida, permitiu-se, ainda, confeccionar duas matrizes de eventos de riscos, probabilidades, impactos e níveis correspondentes a cada tipo de ambiente.

4.3.1 Avaliação dos custos *on premises* vs *IaaS* (*outsourced public cloud*).

Tabela 4.5: Custos comparados: infraestrutura própria vs o custo da *IaaS* equivalente

02 (dois) <i>Data centers</i> próprios da Câmara dos Deputados	Desde 2012	120 meses
Investimentos em HW/SFW - últimos 10 anos	Valor Presente	Total
Servidores atuais	R\$ 15.336.271,85	
Servidores novos	R\$ 13.332.464,00	
Armazenamento	R\$ 17.581.836,87	
Software básico (SO e Virtualização)	R\$ 5.616.927,47	
Subtotal		R\$ 51.867.500,20
Manutenção <i>facilities</i> - 10 anos/ 2 <i>data centers</i>		
Energia – CEB	R\$ 10.836.156,01	
Refrigeração. (2 x 40 TR)	R\$ 1.640.701,28	
Combate a incêndio	R\$ 1.461.589,09	
<i>Nobreaks</i>	R\$ 3.362.417,24	
Geradores (4 x 750 KVA)	R\$ 1.005.107,90	
Subtotal		R\$ 18.305.971,53
TOTAL		R\$ 70.173.471,70
Nuvm <i>IaaS</i> Pregão 18/2020 Min Economia		
Projeção para 120 meses		R\$ 90.532.976,38
Internet (acréscimo - circuitos redundantes)		R\$ 16.564.800,00
TOTAL		R\$ 107.097.776,38
Diferença a favor da infraestrutura de TI própria		R\$ 36.924.304,68

Fonte: Autoria própria.

³² Avaliação de riscos para apoiar decisões comparando os resultados da análise de riscos com critérios estabelecidos para determinar o nível de significância do risco (tradução nossa).

Como se depreende da tabela anterior, para o caso da Câmara dos Deputados, a médio e longo prazo, essa diferença de quase R\$ 37 milhões em 10 anos, reforça como acertada a opção feita por instalações e equipamentos próprios de infraestrutura de TI. Destaque-se que a comparação de valores sempre utiliza como parâmetro o gasto equivalente a dois *data centers*, considerando-se que os serviços de *IaaS* em nuvem pública já possuem precipuamente a redundância implícita de sítios em seus serviços.

Ainda, apenas para exemplificar as dimensões envolvidas, se for considerada a construção predial, pode-se analisar os custos, explicitados no Apêndice nº 18, da construção da 1ª etapa do Cetec-Norte, que concentrou investimentos no *data center*, embora também existam algumas áreas administrativas e, também, vagas de garagem.

O valor da construção predial, atualizado pelo INCC (Índice Nacional da Construção Civil – FGV), é hoje equivalente a aproximadamente R\$ 27,3 milhões; valor ainda bem inferior à diferença no gasto projetado para o caso da simulação de *IaaS* em nuvem pública.

4.3.2 Matrizes de Risco

É interessante destacar nas matrizes a seguir apresentadas na Tabela 4.6 e na Tabela 4.7, que entre eventos de riscos com níveis mais significativos, estão aqueles com vínculos estreitos aos custos ou restrições orçamentárias.

Tabela 4.6: Matriz de Riscos e Impactos - Ambiente *on premises*

Riscos - Ambiente On Premises (R.OP.n)		Riscos		Causa		Consequência		Probabilidade		Impacto		Cálculo (PxI)		Nível de Risco	
Categoria risco	Id.	Riscos		Causa		Consequência		Probabilidade		Impacto		Cálculo (PxI)		Nível de Risco	
Custos	R.OP.1	Aumento nos custos de manutenção		Aumento do INCC, danificação de equipamentos		Aumento nos custos		Alta	Muito Significativo	8	8	64	Extremo		
	R.OP.2	Aumento no preço da energia elétrica		Aumento na tarifa cobrada por kwh		Aumento nos custos		Alta	Muito Significativo	8	8	64	Extremo		
	R.OP.3	Aumento nos preços dos ativos de Hardware e Software		Aumento no preço da aquisição dos novos servidores, aumento no ICTI (gera aumento nos contratos de softwares e hardwares)		Aumento nos custos		Média	Muito Significativo	5	8	40	Alto		
	R.OP.4	Gastos com aquisições não previstas		Mudanças de necessidades tecnológicas		Aumento nos custos		Baixa	Significativo	2	5	10	Médio		
	R.OP.5	Atraso na ativação de novos serviços		O processo de atualização de serviços utilizando rede própria pode ser mais demorado		Tardar a execução do trabalho		Média	Pouco	5	2	10	Médio		
	R.OP.6	Menor desempenho das máquinas		Novas necessidades podem demandar mais processamento que os servidores físicos suportam, tornando o desempenho mais lento		Atraso no trabalho		Média	Muito Significativo	5	2	10	Médio		
Limitações do processo atual de trabalho	R.OP.7	Crescimento da demanda por novos serviços		Detecção de novas necessidades ou reformulações		Impossibilidade de implementação		Alta	Muito Significativo	8	8	64	Extremo		
	R.OP.8	Redução orçamentária		Mudanças no Orçamento da União		Menos máquinas e recursos para serem aderidos		Média	Amplio	5	10	50	Alto		
Desastres, Acidentes ou falhas	R.OP.9	Inundação		Chuva, rompimento de canos		Perda de equipamentos e dados		Muito Baixa	Amplio	2	5	10	Médio		
	R.OP.10	Incêndio		Pessoas ou falhas elétricas		Perda de equipamentos e dados		Baixa	Amplio	2	10	20	Médio		
	R.OP.11	Revoltas		Pessoas		Perda de equipamentos e dados		Muito Baixa	Amplio	1	10	10	Médio		
	R.OP.12	Terrorismo		Pessoas		Perda de equipamentos e dados		Muito Baixa	Amplio	1	10	10	Médio		
	R.OP.13	Falha em equipamento de TI		Falhas nos equipamentos, panes elétricas		Perda de equipamentos e dados; adiamento da execução do trabalho		Média	Muito Significativo	5	8	40	Médio		
	R.OP.14	Desabamento		Falhas estruturais, terremotos		Perda de equipamentos e dados		Muito Baixa	Amplio	1	10	10	Médio		
	R.OP.15	Falha de alimentação elétrica		Panes elétricas, não abastecimento de energia, erros operacionais		Perda de dados; adiamento da execução do trabalho		Baixa	Amplio	2	10	20	Médio		
	R.OP.16	Falha de interconexão com redes externas		Falhas estruturais, erros externos		Perda de dados; adiamento da execução do trabalho		Média	Significativo	5	5	25	Médio		

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4.7: Matriz de Riscos e Impactos - Ambiente *IaaS Outsourced Cloud*

Riscos - Ambiente IaaS - Outsourced Cloud (R.OC.n)													
Categoria risco	Id.	Riscos		Causa		Consequência		Probabilidade		Impacto		Cálculo	Nível de Risco
		R.OC.n	Descrição	Evento	Impacto	Gravidade	Frequência	Gravidade	Impacto	Gravidade	Impacto		
Custos	R.OC.1	Aumento nos custos dos serviços de nuvem	Aumento da demanda por parte da Câmara, aumento no custo cobrado por USN			Aumento nos custos	Média	Muito Significativo	5	8	40	Alto	
	R.OC.2	Aumento nos custos de serviços de conectividade	Majoração de preços pelos prestadores			Aumento nos custos	Média	Significativo	5	5	25	Médio	
	R.OC.3	Descarte dos equipamentos adquiridos anteriormente	Inutilização dos servidores já adquiridos			Aumento nos custos	Muito Alta	Ampla	10	10	100	Extremo	
Limitações do processo de trabalho	R.OC.4	Redução orçamentária	Mudanças no Orçamento da União			Menos recursos a serem aderidos	Média	Muito Significativo	5	8	40	Alto	
	R.OC.5	Crescimento da demanda por novos serviços	Deteção de novas necessidades ou reformulações			Impossibilidade de implementação	Alta	Pouco	8	2	16	Médio	
	R.OC.6	Falha de alimentação elétrica	Panes elétricas, não abastecimento de energia			Perda de dados; adiamento da execução do trabalho	Muito Baixa	Significativo	1	5	5	Baixo	
Desastres, Acidentes ou falhas	R.OC.7	Falha em equipamento de TI	Falhas nos equipamentos, pannes elétricas			Perda de equipamentos e dados; adiamento da execução do trabalho	Baixa	Pouco	2	2	4	Baixo	
	R.OC.8	Falha de interconexão com redes externas	Falhas estruturais, erros externos			Perda de equipamentos e dados; adiamento da execução do trabalho	Baixa	Ampla	2	10	20	Médio	
	R.OC.9	Perda de controle físico	Servidores são de responsabilidade de terceiros			Perda de controle de decisão	Muito Alta	Muito Significativo	10	8	80	Extremo	
Terceirização (Outsourcing)	R.OC.10	Quebra de contrato	Empresa responsável pela intermediação não cumprir com as responsabilidades estipuladas em contrato			Mudança de sistema	Baixa	Ampla	2	10	20	Médio	
	R.OC.11	Conflito na solução de problemas	Falta de poder de decisão sobre a rede física de servidores			Conflitos	Baixa	Significativo	2	5	10	Médio	
	R.OC.12	Dependência (lock-in)	Ciáusulas contratuais, alto custo de mudança			Perda de controle de decisões	Muito Alta	Muito Significativo	5	10	50	Alto	

Fonte: Autoria própria.

Dada a consolidação das matrizes dos riscos para os ambientes *on premises* e *outsourced cloud* nas Tabelas 6 e 7 anteriores, este capítulo descreveu principal atividade do processo de Gestão de Riscos proposto pela norma ISO 31.000. A avaliação de riscos foi composta pela devida identificação de riscos, que coletou os parâmetros associados aos custos e à capacidade computacional, sistemas operacionais, volumes dos repositórios de dados, tráfego de rede e interconexão à Internet. Já a análise de riscos focou esforços em preparar os elementos constitutivos da infraestrutura de TI e sua correspondente valoração, centrando-se na equalização de parâmetros da infraestrutura *on premises* existente na Câmara dos Deputados, tornando possível uma comparação com pesos proporcionais à uma *IaaS* que lhe fosse equivalente em capacidade. E, por fim, no subprocesso de análise de riscos, foi realizado o cálculo dos principais riscos financeiros, mapeados pelo contexto da pesquisa, com destaque àqueles sinalizados como de níveis alto e extremo. De posse da análise elaborada, o capítulo seguinte reúne e apresenta os elementos para consecução do terceiro objetivo específico desta pesquisa, o protótipo do sistema de visualização dos riscos e custos na forma de um *dashboard* gerencial para suporte à tomada de decisões.

Capítulo 5

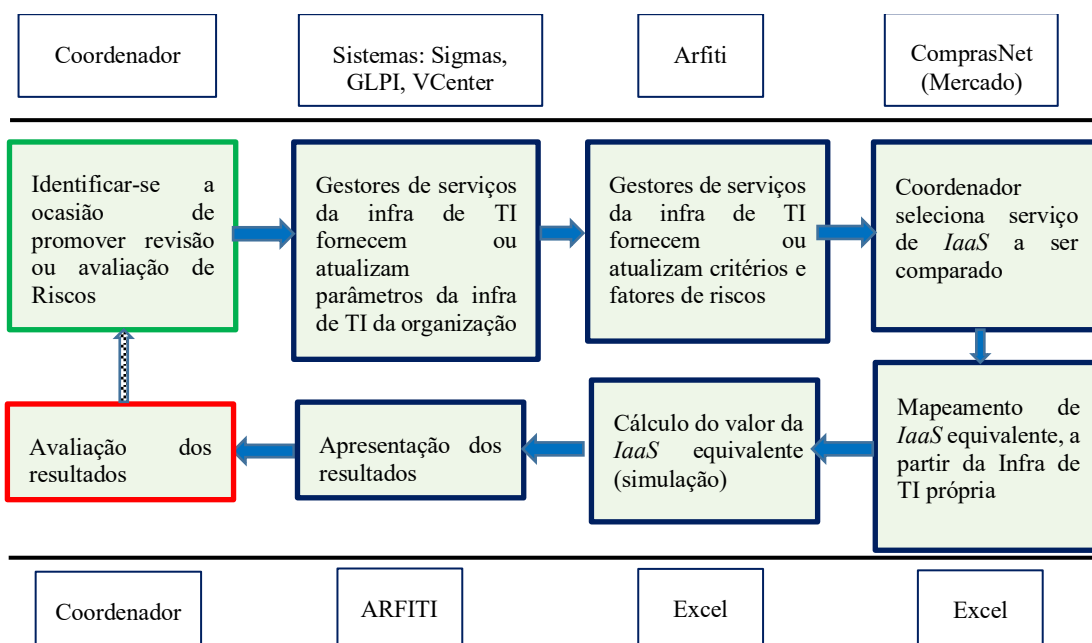
ARFITI – Protótipo de ferramenta de suporte ao tratamento de riscos

Existem diversas soluções de ferramentas de mercado que se propõem a automatizar o processo de GR, conforme exibido no item 2.4.1 da Revisão Teórica. No entanto, tais produtos são destinados à automação da GR no escopo completo dos processos de negócio e de sustentação em organizações de grande e médio porte. São ferramentas bastante completas e de amplo espectro. A solução da questão-problema da pesquisa, em consonância com seu objetivo geral e norteada pelas etapas da norma ISO 31.000, apresenta um escopo bem mais delimitado e com uma abordagem prática que necessita de tratamento mais ágil, em um cenário de escolha simples (duas opções) na tomada de uma única decisão – renovar o parque de computadores servidores próprios ou substituí-los completamente por *Iaas*; isso no âmbito do Processo de Gestão da TI na Câmara dos Deputados. Assim, a pesquisa reúne os insumos para construção de uma ferramenta de apoio à tomada de decisão no curso do processo de Gestão da TI da Câmara dos Deputados, na forma de um protótipo que contém os elementos para o desenvolvimento de um painel visualizador – *dashboard* – que exiba, de modo conciso e prático, os custos e riscos associados aos cenários possíveis de renovação da infraestrutura de TI. A ferramenta aqui proposta é nomeada por ARFITI, num acrônimo de Análise de Riscos Financeiros em Infraestrutura de TI, e serve, ao longo do tempo, como monitor para suporte às decisões administrativas e ao tratamento dos riscos associados.

5.1 Visão da ferramenta

Na Figura 5.1, a seguir, é apresentado o ciclo de operação com as principais etapas e agentes relacionados para que a ferramenta possa fornecer uma visualização de riscos associados aos custos comparados das formas de infraestrutura de TI analisadas.

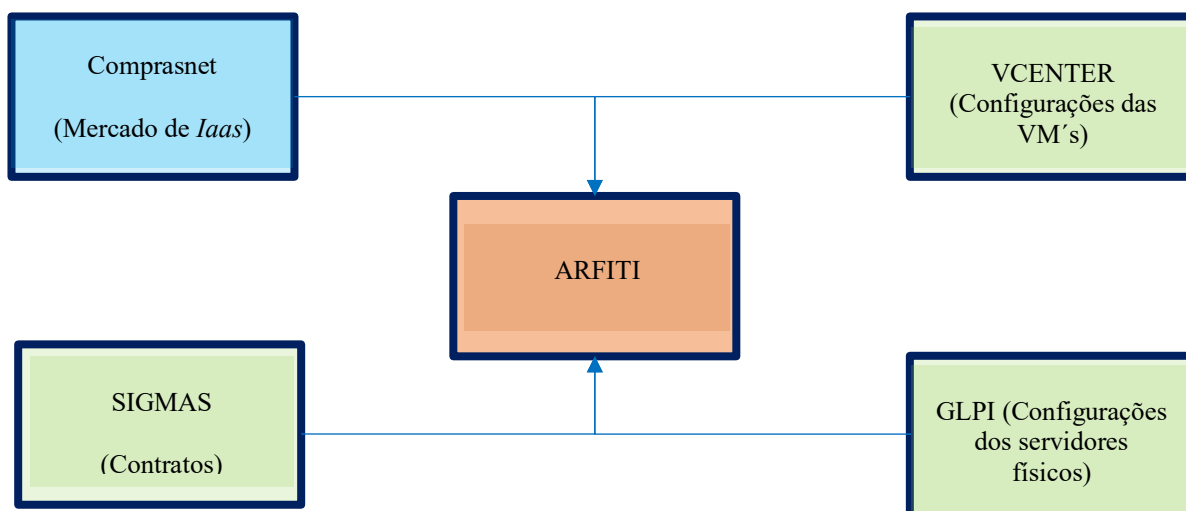
Figura 5.1: Diagrama das tarefas para realizar análise de riscos



Fonte: Autoria própria.

A representação do contexto da solução proposta, Figura 5.2, sinaliza a interação com outros sistemas da Câmara dos Deputados, importando que consolida dados relativos ao Gerenciamento de Configuração, Contratos e Licitações Públicas. A partir disso, é possível o cálculo dos riscos, incluindo-se, também as informações pertinentes aos fatores e eventos de riscos e suas correspondentes probabilidades e impactos.

Figura 5.2: Contexto do ARFITI – Fontes dos riscos e custos de infraestrutura de TI



Fonte: Autoria própria.

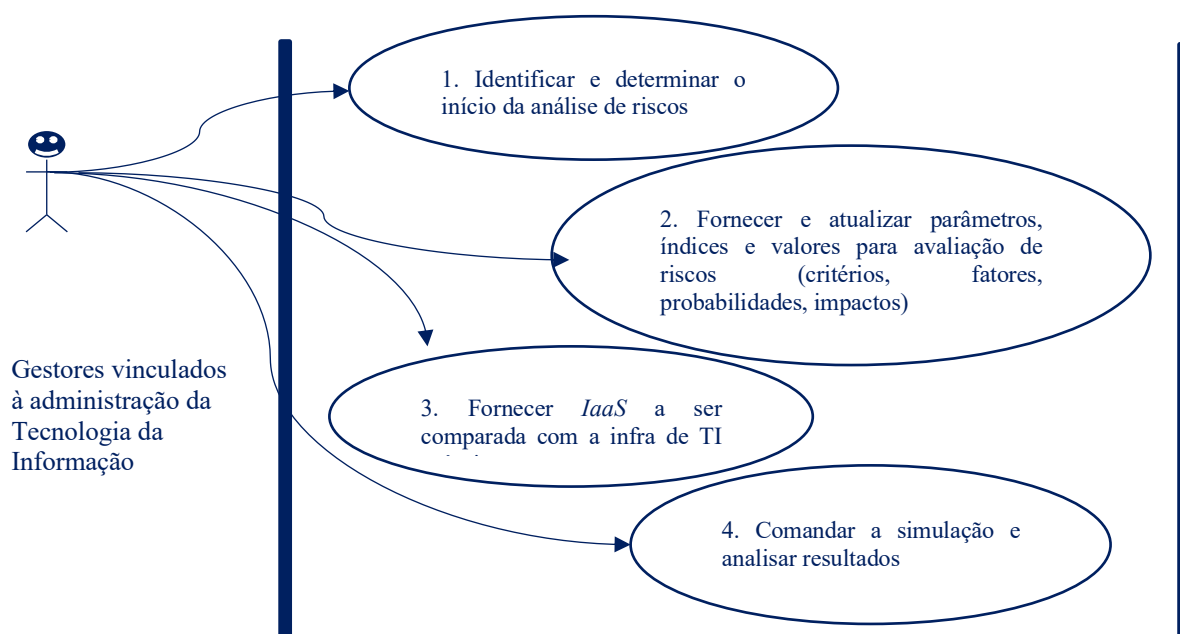
5.2 Objetivo do ARFITI

A ferramenta proposta tem por objetivo consolidar a coleta das informações provenientes das fontes de dados que fornecem os valores dos contratos, atributos dos ativos de infraestrutura de TI, fatores e eventos de riscos. E, ainda, essencialmente, apresentar uma visão integrada de cenários que facilite a compreensão dos riscos e seus impactos, principalmente aqueles financeiros mais significativos. A elaboração da ferramenta se dá pela disposição de 2 casos e de uma e um conjunto básicos de classes, à frente elencados.

5.3 Casos de uso

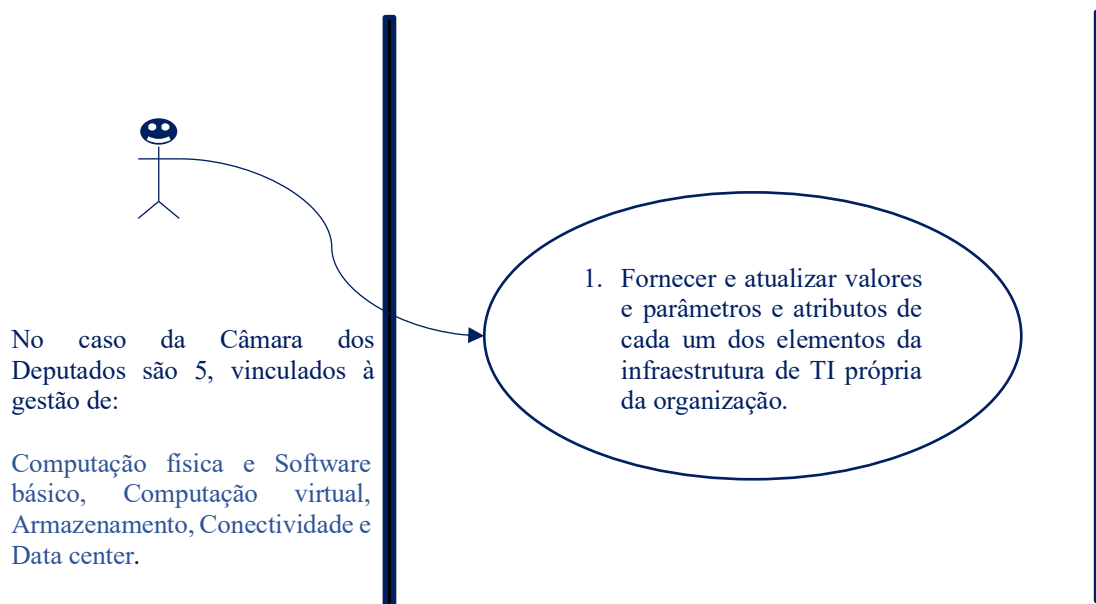
Basicamente, a proposta da ferramenta possui apenas dois casos de uso, apresentados nos diagramas a seguir:

- Diagrama de caso de uso 1: Gestores de TI em nível de coordenação ou direção



Fonte: **Autoria própria.**

- Diagrama de caso de uso 2: Gestores de Infraestrutura de TI em nível operacional (especialistas consultados na pesquisa).



Fonte: Autoria própria.

5.4 Classes e atributos essenciais

- **Usuário (Gestor):** Matrícula, Nome;
- **Cenário:** identificador, descritor de cenário, matrícula do usuário, data;
- **Servidor:** tipo, memória RAM, número de CPU's, capacidade armazenamento, sistema operacional, tráfego de rede originado, fator USN, Preço atual, data da aquisição
- **Conectividade:** taxa de transmissão, preço atual, data da aquisição;
- **Armazenamento:** Volume total, preço atual, data da aquisição;
- **IaaS:** Provedor, Identificador de serviço, fator USN, valor da USN, data da aquisição;
- **Riscos:** Categoria, evento, valor da probabilidade, valor de nível de impacto;
- **Probabilidades:** faixa percentual, valor de probabilidade;
- **Impactos:** Evento de risco, afetação, degradação, valor de nível de impacto;
- **Refrigeração:** R\$ /TR³³ instaladas, data da aquisição;

³³ TR = Toneladas de Refrigeração, medida de potência da capacidade de refrigeração de um dispositivo.

- **Combate a incêndio:** R\$/Data Center, data da aquisição;
- **Geradores:** R\$/kVA³⁴ instalados, data da aquisição;
- **Nobreaks:** R\$/kVA instalados, data da aquisição;
- **Energia elétrica:** R\$/kWh³⁵ consumidos, data da aquisição.

5.5 Desenho da ferramenta ARFITI

*Google Data Studio es una herramienta que convierte los datos en paneles e informes. Puede conectarse a los productos de Google Marketing Platform, a productos de consumo de Google, a bases de datos como Big Query, así como Google Cloud Storage [42]*³⁶

O protótipo previsto no terceiro objetivo específico da presente pesquisa é elaborado por meio de prática integrada do pesquisador com um grupo de 4 alunas da disciplina de PSP2 – Planejamento de Sistemas de Produção – do curso de graduação de Engenharia de Produção. Tendo em vista a experiência anterior, a facilidade de uso e a agilidade propiciadas na elaboração desse tipo de painel de visualização com recursos personalizados, o Google Data Studio foi a ferramenta selecionada para essa finalidade. Em favor de tal escolha está a sintonia com as conclusões de estudo comparativo de Shivakumar [74] que avaliou, dentre várias ferramentas de *analytics* (Power BI, Tableau, etc.), o Data Studio como a mais proeminente e efetiva, levando-se em consideração aspectos de interface com o usuário e a usabilidade. Outro aspecto relevante é o curto tempo disponível e a possibilidade de ser gerado o produto sem necessidade de tarefas de programação, o que torna mais ágil e simplificada a elaboração.

Assim, *dashboard* produzido, a partir da ferramenta, serve como protótipo já utilizando dados de produção para que a construção de uma solução específica, interna à Câmara dos Deputados, venha a ser desenvolvida em momento oportuno com sua validade já confirmada e, ainda, seus mecanismos e parâmetros, minimamente, aferidos. Ainda, vale destacar que, não obstante o emprego do Data Studio por conveniência, se outra ferramenta fosse empregada, o objetivo de prototipação alcançaria resultado equivalente.

³⁴ kVA = 1000VA, VA = Volt-Ampere é a unidade de medida de potência em sistemas elétricos de corrente alternada.

³⁵ kWh = 1000 Wh, Wh = Watt-hora é a medida de consumo ou produção de energia elétrica.

³⁶ O Google Data Studio é uma ferramenta que transforma dados em painéis e relatórios. Você pode se conectar a produtos da Google Marketing Platform, produtos de consumo da Google, bancos de dados como Big Query, bem como Google *Cloud Storage*. (Tradução nossa)

5.5.1 Fontes de dados utilizadas:

O Data Studio possui várias possibilidades de importação de dados para elaboração de painéis de visualização. Existem diversos tipos de conectores: carga de arquivos (*File upload*), conexão direta a bancos de dados MS-SQL, Postgre ou MySql, planilhas eletrônicas, entre outras. No caso desta pesquisa, para a entrada de dados foram geradas planilhas Google Sheets, com dados consolidados nas planilhas Excel das etapas anteriores de Identificação dos Riscos – Capítulo 3 e da Análise dos Riscos – Capítulo 4. A seguir são relacionadas quatro tabelas, 5.1 a 5.4, empregadas como fontes de dados (*data sources*) na elaboração do *dashboard* ARFITI.

Tabela 5.1: Riscos Resumo - Ambiente *on premises*

Id.	Eventos de Riscos	Probabilidade	Impacto	P x I	Nível de Risco
R.1	<i>Facilities</i> (\$)	8	8	64	Extremo
R.2	Energia (\$)	8	8	64	Extremo
R.3	Hardware + Software (\$)	5	8	40	Alto
R.4	Imprevistos	2	5	10	Médio
R.5	<i>Time to Market</i>	5	2	10	Médio
R.6	Perda de desempenho	5	2	10	Médio
R.7	Crescimento Demanda	8	8	64	Extremo
R.8	Redução de orçamento(\$)	5	10	50	Alto
R.9	Inundação	2	5	10	Médio
R.10	Incêndio	2	10	20	Médio
R.11	Revolta	1	10	10	Médio
R.12	Terrorismo	1	10	10	Médio
R.13	Falhas em ativos de TI	5	8	40	Médio
R.14	Desabamento	1	10	10	Médio
R.15	Falha energia	2	10	20	Médio
R.15	Falha de rede	5	5	25	Médio

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5.2: Riscos Resumo - Ambiente IaaS

Id.	Eventos de Riscos	Probabilidade	Impacto	P x I	Nível de Risco
R.1	Serviços Nuvem (\$)	5	8	40	Alto
R.2	Conectividade (\$)	5	5	25	Médio
R.3	Descarte (\$)	10	10	100	Extremo
R.4	Redução de orçamento (\$)	5	8	40	Alto
R.5	Novos serviços	8	2	16	Médio
R.6	Falha elétrica	1	5	5	Baixo
R.7	Falhas em ativos TI	2	2	4	Baixo
R.8	Falha de rede	2	10	20	Médio
R.9	Perda de controle	10	8	80	Extremo
R.10	Quebra de contrato	2	10	20	Médio
R.11	Conflito na solução	2	5	10	Médio
R.12	<i>Lock in</i>	5	10	50	Alto

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5.3: Custos - Ambiente *on premises*

Data	Categoria do custo	Custo	Tipo de custo
01/2021	Custos referentes à aquisição de novos servidores	R\$ 13.332.464,00	Novos servidores
01/2017	Custos atualizados dos servidores já adquiridos	R\$ 4.451.524,76	Custos servidores adquiridos
01/2014	Custos atualizados dos servidores já adquiridos	R\$ 6.337.785,76	Custos servidores adquiridos
01/2012	Custos atualizados dos servidores já adquiridos	R\$ 4.546.961,33	Custos servidores adquiridos
05/2017	Custo de energia (fornecimento geradores no-breaks e energia)	R\$ 10.836.156,01	Ceb/Neo para 2 <i>data centers</i> / 10 anos
01/2018	Custo de energia (fornecimento geradores no-breaks e energia)	R\$ 1.005.107,90	Geradores/10 anos
01/2020	Custo de energia (fornecimento geradores no-breaks e energia)	R\$ 3.362.417,20	<i>Nobreaks</i> / 10 anos
01/2021	Custo de manutenção do sistema de refrigeração	R\$ 1.640.701,28	Ar condicionado / 10 anos
01/2021	Custos do sistema de combate a incêndio	R\$ 1.461.589,09	Combate incêndio / 10 anos
01/2014	Custos dos softwares básicos	R\$ 2.091.580,47	Virtualizador Vmware
01/2018	Custos dos softwares básicos	R\$ 2.101.708,43	Virtualizador Vmware
01/2018	Custos dos softwares básicos	R\$ 1.176.259,40	Sist. Op. Windows Server
01/2018	Custos dos softwares básicos	R\$ 84.462,62	Sist. Op. Windows Server
01/2015	Custos dos softwares básicos	R\$ 125.330,81	Sist. OP. Red Hat
01/2018	Custos dos softwares básicos	R\$ 37.585,74	Sist. OP. Red Hat
01/2018	Custos do sistema de armazenamento	R\$ 2.965.902,71	Rede Fiber-channel
01/2018	Custos do sistema de armazenamento	R\$ 7.058.354,02	<i>Storage</i> -High End
01/2020	Custos do sistema de armazenamento	R\$ 7.557.580,13	<i>Storage</i> -Mid Range

Fonte: Autoria própria.

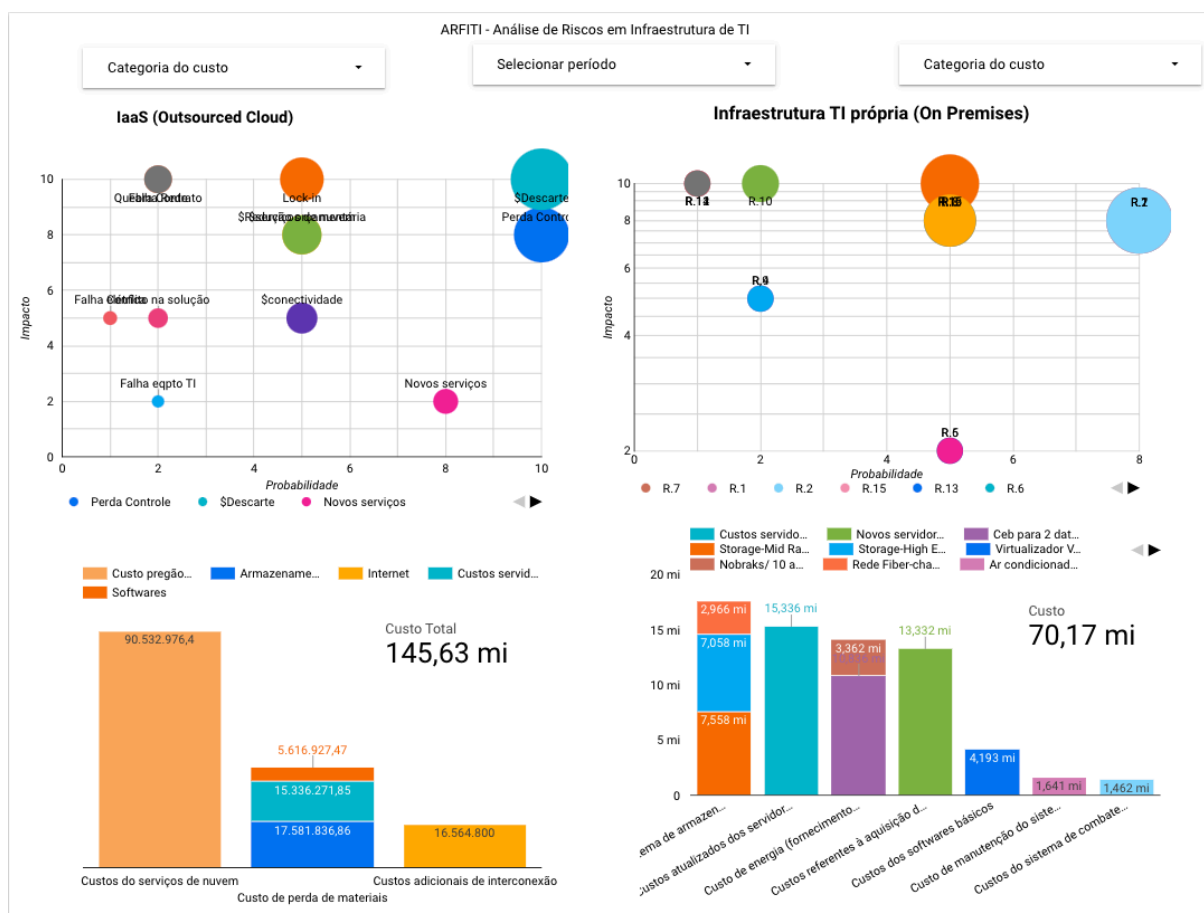
Tabela 5.4: Custos - Ambiente *Cloud* – *IaaS*

Data	Categoria do custo	Custo	Tipo de custo
08/2020	Custos dos serviços de nuvem	R\$ 90.532.976,40	Custo pregão 10 anos
08/2020	Custos adicionais de interconexão	R\$ 16.564.800,00	Internet
01/2017	Custo de perda de materiais	R\$ 4.451.524,76	Custos servidores adquiridos
01/2014	Custo de perda de materiais	R\$ 6.337.785,76	Custos servidores adquiridos
01/2012	Custo de perda de materiais	R\$ 4.546.961,33	Custos servidores adquiridos
01/2014	Custo de perda de materiais	R\$ 2.091.580,47	Softwares
01/2018	Custo de perda de materiais	R\$ 2.101.708,43	Softwares
01/2018	Custo de perda de materiais	R\$ 1.176.259,40	Softwares
01/2018	Custo de perda de materiais	R\$ 84.462,62	Softwares
01/2015	Custo de perda de materiais	R\$ 125.330,81	Softwares
01/2018	Custo de perda de materiais	R\$ 37.585,74	Softwares
01/2018	Custo de perda de materiais	R\$ 2.965.902,71	Armazenamento
01/2018	Custo de perda de materiais	R\$ 7.058.354,02	Armazenamento
01/2020	Custo de perda de materiais	R\$ 7.557.580,13	Armazenamento

Fonte: Autoria própria.

Sustentando-se nas tabelas acima elencadas como fontes de dados, registradas no Google Sheets, foi possível confeccionar o *dashboard*, Figura 5.3 adiante, que exhibe os eventos de riscos em gráficos de probabilidade vs impacto, onde está registrado cada evento de risco na forma de círculos de dispersão, cuja área é diretamente proporcional ao valor do nível de risco e exhibe, em detalhes, os atributos associados. Também, os botões superiores do painel permitem a apresentação dos valores com restrição de domínio, seja por data e/ou categoria de custo. E, quanto aos fatores de custos (riscos financeiros), para cada um dos ambientes de infraestrutura de TI analisados: *IaaS* e *on premises*, estes são exibidos em gráficos de barras superpostas por categorias de custos.

Figura 5.3: ARFITI - Dashboard³⁷ para suporte à decisão e tratamento de riscos



Fonte: Autoria própria com auxílio do Google Data Studio.

A disposição dos blocos gráficos do *dashboard* permite uma rápida e inequívoca percepção dos fatores de riscos e suas dimensões, seja em perspectiva absoluta ou quando comparados entre si. Como se trata de um protótipo, propicia-se o suporte ao desenvolvimento futuro de uma aplicação dedicada, ou mesmo o aprimoramento desse próprio *dashboard*. Percebe-se, também, que há rótulos sobrepostos que precisam ser corrigidos quando da passagem do protótipo para uma versão homologada.

Explorando um pouco mais cada um os quadrantes do painel, pode-se observar que ao serem preservados os dados históricos, é viável a seleção de datas de início e término, para

³⁷ As áreas exibidas como círculos de dispersão e barras possuem sensibilidade à passagem do mouse com vistas a exibição de atributos detalhados.

comparação em períodos de tempos distintos, a partir de seleção operada no próprio *dashboard*, como exibido na figura a seguir:

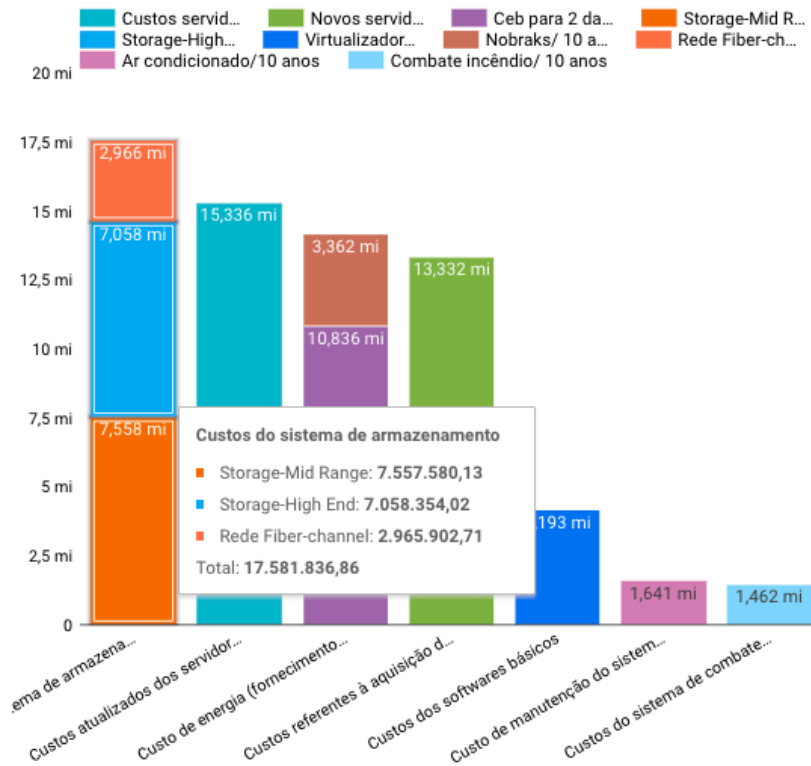
Figura 5.4: ARTIFI: Seleção do período de análise



Fonte: Autoria própria com auxílio do Google Data Studio.

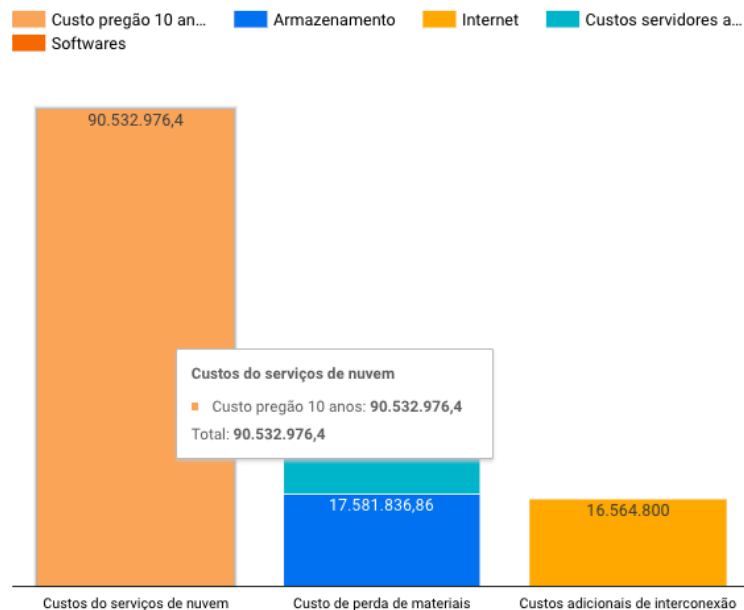
Já nas figuras 5.5 e 5.6, são registrados, respectivamente, exemplos de detalhamento de valores relativos a gastos acumulados com subsistemas de armazenamento *on premises*, também, os valores correspondes aos custos dos serviços *IaaS* equivalente à infraestrutura física instalada.

Figura 5.5: ARFIT: Detalhe dos custos com armazenamento *on premises*



Fonte: Autoria própria com auxílio do Google Data Studio.

Figura 5.6: ARFIT: Detalhe dos custos com serviços *Iaas*



Fonte: Autoria própria com auxílio do Google Data Studio.

A partir da interface planejada, embora de simples procedimento construtivo, percebe-se uma consistência e facilidade de uso na interação com o painel gerado. No caso do ARFITI, a partir dos passos do Scrum combinados com critérios de experiência de usuário -UX³⁸ [75] - já propiciado minimamente e de modo nativo na ferramenta Google Data Studio, o objetivo de exibir os riscos associados aos custos apresenta-se realizado.

Concretizada, então, a etapa de descrição do protótipo do ARFITI, com seus elementos subsidiários ao desenvolvimento de um sistema de apoio à tomada de decisão acerca do tipo de infraestrutura de TI a ser adotada pela Câmara dos Deputados, passa-se no capítulo seguinte às considerações finais sobre a pesquisa desenvolvida.

³⁸ UX = User eXperience. Consiste nos elementos de interação de cliente com um produto ou serviço.

Capítulo 6

Conclusão

Os sistemas e serviços de TI são cada vez mais necessários às organizações e demandam novos requisitos a largos passos. Inteligência artificial, Internet das coisas - IoT, *big data*, governo eletrônico, realidade aumentada, *wearable devices*, computação quântica, cidades inteligentes são apenas alguns exemplos atuais de linhas de evolução da Tecnologia da Informação. Exigências de entrega de serviços com requisitos dinâmicos e voláteis, simplicidade na operação, maximização da segurança e otimização de custos são forças locais crescentes sobre o ambiente de hospedagem dos repositórios de dados e dos sistemas computacionais das organizações. É sob essa “pressão” que a infraestrutura de TI necessita estar aparelhada de capacidade e disponibilidade suficientes, no momento adequado e, também, a um custo proporcional aos benefícios produzidos pelos serviços nela abrigados. Este é, e sempre foi, o desafio da infraestrutura de TI junto às organizações.

No caso da Câmara dos Deputados, *locus* do objeto do exame deste trabalho, não é diferente, sua Estratégia Digital sinaliza a busca por “garantir um ambiente digital confiável, disponível, sustentável, seguro, acessível e adequadamente dimensionado para atender as necessidades de transformação digital da Câmara dos Deputados” [10].

A metodologia proposta para o estudo, baseada no Processo de Gerenciamento de Riscos balizado pela norma ISO 31.000, permitiu, por ocasião de uma aquisição de novos computadores servidores (renovação do parque), uma comparação do cenário existente de infraestrutura de TI própria (*on premises*) com uma hipotética adoção de infraestrutura de TI, totalmente baseada em serviços terceirizados de nuvem pública (*IaaS*). Além disso, provocou a avaliação de um subconjunto de riscos operacionais, possibilitando a coleta e o registro dos custos pertinentes aos investimentos e manutenções da infraestrutura de TI do caso analisado. Relevante anotar a observação ao longo da pesquisa da diversidade de campos da aplicação da ISO 31.000, bem além da Tecnologia da Informação.

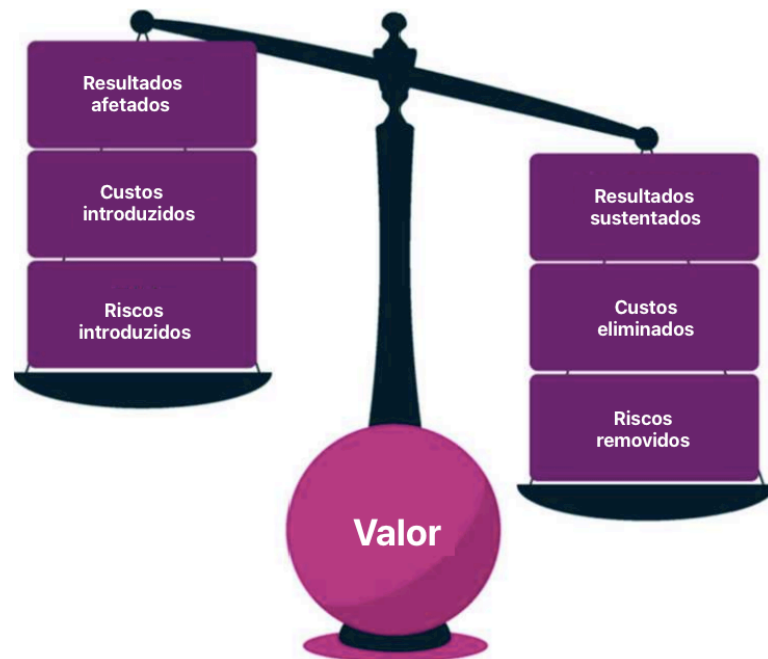
Frente à contextualização do processo de Gestão da TI, assinalada no primeiro objetivo específico da pesquisa, a etapa de Identificação dos Riscos pôde relacionar os fatores e eventos de riscos mapeados em entrevistas e *brainstorms* realizados com os especialistas da organização

examinada, bem como dos documentos (contratos, regulamentos e leis) e repositórios de dados dos ativos existentes na infraestrutura de TI da Câmara dos Deputados. Por outro lado, a identificação da existência de um evento de contratação governamental de grande monta, focado em serviços de nuvem, o Pregão 18/2020 do Ministério da Economia, que registrou preços em catálogo de forma padronizada criou um conjunto de parâmetros que viabilizou uma comparabilidade de cenários na subsequente etapa de Análise dos Riscos. Anteriormente, tal tarefa era extremamente complexa, pois os provedores do mercado possuem distintos catálogos de serviços e precificação bastante diversa entre eles.

Uma das etapas essenciais da análise foi a modelagem de uma equivalência de atributos de computação, armazenamento e conectividade entre a infraestrutura *on premises* e a *IaaS* constante do referenciado Pregão 18/2020. Essa modelagem resultou na elaboração de tabelas que discriminam os custos associados a cada um dos tipos de infraestrutura de TI, complementando assim, a avaliação de riscos, proposta no segundo objetivo específico do estudo, com as matrizes de probabilidade vs impacto (consequência) para cada um dos dois cenários examinados. Tais matrizes serviram, por sua vez, como elementos-chave de entrada de dados e suporte à modelagem, estabelecida no terceiro em último objetivo específico, de um painel de visualização (*dashboard*), batizado ARFITI – Análise de Riscos Financeiros de Infraestrutura de TI.

Durante a elaboração da ferramenta foi possível a revisão de alguns eventos fatores de riscos que nos levantamentos iniciais não haviam sido inicialmente adotados. Por exemplo, na elaboração da Tabela 5, que registra a comparação dos custos totais da infraestrutura própria vs o custo da *IaaS* equivalente (por 10 anos), diferença de aproximadamente R\$ 37 milhões não se levou em consideração a perda relativa ao descarte dos ativos atualmente em produção. Quando da elaboração do ARFITI, ao incluir-se esse custo, a diferença ultrapassou os R\$ 75 milhões, favoráveis a infraestrutura de TI *on premises*. Além de ser um valor significativo, essa constatação ganha mais destaque ao observar-se que nas matrizes de riscos apresentadas nas Tabelas 6 e 7, a maioria dos níveis de risco classificados “Extremo” e “Alto” estão associados a fatores de custos, conforme resumido nas Tabelas 10 e 11. Oportuno, ainda, associar a sinalização propiciada pelo uso da ferramenta ARFIT à Cadeia de Valor modelada na figura 9 e também com a perspectiva geradora do ITIL 4, onde o foco é direcionado ao aprimoramento do suporte de produtos, redução de custos e eliminação dos riscos, como na Figura 6.1, a seguir:

Figura 6.1: Geração de Valor – ITIL 4



Fonte: AXELOS, ITIL 4 [8], tradução nossa.

Assinala também a pesquisa que esses valores analisados, fortemente favoráveis à adoção de infraestrutura própria, não excluem em definitivo a possibilidade de que a Câmara dos Deputados venha, oportunamente, valer-se de serviços de computação em nuvem em outras modalidades existentes; a exemplo de SaaS – *Software As A Service*; StaaS – *Storage As A Service* ou PaaS – *Platform As A Service*. Neste aspecto, é essencial destacar que a hipótese de comparação desenvolvida no estudo foi a de uma migração de 100% da infraestrutura para a nuvem (*fork & lift*). Esse pensamento deixa registrada uma linha base para futuras comparações de subcomponentes da infraestrutura de TI. Por exemplo, quando foram feitas as avaliações pertinentes ao tráfego de rede (Apêndice nº 10), ficou evidenciado aos especialistas que não fazia sentido econômico que o tráfego de Internet dos desktops transitasse duplamente da rede local à rede até os servidores virtuais no provedor. Houve ainda a confirmação do indicativo de que a porção da infraestrutura de TI pertinente aos serviços *proxy* e *webfirewall* proporcionam um impacto de redução nos gastos com conectividade, quando implementados da forma *on premises*.

Os resultados obtidos conduzem à avaliação de que as melhores opções implicam na compreensão de que a nuvem não é um destino final – nem uma solução completa. Em vez disso, é uma nova maneira de prover a hospedagem de serviços de TI, focada nos benefícios mais relevantes, associados ao pagamento por uso, à velocidade de ativação e à elasticidade. A nuvem complementa a infraestrutura tradicional *on premises* e seus respectivos atributos de maior controle, maior segurança, maior customização e atendimento a requisitos legais.

Assim, destacada a consecução do objetivo geral da pesquisa, o estudo comparado dos riscos em diferentes infraestruturas de TI, temos que o presente estudo demonstrou, nos cenários simulados em bases concretas, que manter a atual infraestrutura de TI da forma própria geraria uma clara vantagem financeira para a Câmara dos Deputados. Finalmente, é fundamental destacar que a diversidade e a versatilidade de aplicação de um processo de Gestão de Riscos, padronizado e suprido pelas normas ISO da série 31.000, com etapas cíclicas que propiciam um mecanismo de melhoria contínua, asseguram a existência de maior facilidade para a avaliação permanente de cenários, pois que são múltiplas as possibilidades de ativação de infraestruturas de TI.

Limitações e estudos futuros

Neste estudo os ciclos das interações realizados no transcorrer da pesquisa-ação permitiram a absorção de dois produtos compatíveis com os parâmetros e necessidades do estudo de caso sobre a Câmara dos Deputados. No Apêndice nº 20 está registrada a sequência temporal em que foram internalizados na instituição os parâmetros para o Estudo Técnico Preliminar, elemento essencial ao embasamento da aquisição de computadores servidores. E, também, em segundo, há o ARFITI, protótipo de *dashboard* para suporte à tomada de decisões relativas a desdobramentos de riscos, suas probabilidades e impactos, em cenários comparativos de possíveis configurações de infraestruturas de TI, em registro de série temporal para revisões futuras.

É importante destacar que o esforço aqui empreendido se centrou na precisão da determinação de parâmetros de equivalência (*on premises* <> *IaaS*) para suporte de análise dos riscos com foco em custos. Em um ciclo futuro, os passos estabelecidos para a definição da equivalência das infraestruturas examinadas que foram realizados de modo manual, poderão

ser aperfeiçoados e, ainda, automatizados. Por exemplo, a obtenção dos parâmetros advindos dos contratos poderá vir a ser alcançada por processo de mineração de textos.

O uso de ferramenta que registre os cenários em séries temporais é significativo, pois o emprego dessas tecnologias deve ser analisado caso a caso, tomando-se em consideração que o uso de serviços mais aplicáveis, a serem prestados em nuvem pública, são aqueles tipos que possuem demandas elásticas e sazonais com grandes amplitudes no consumo de recursos computacionais. Apesar da sinalização em termos de custos, extremamente significativa e favorável à opção pelo ambiente de infraestrutura de TI *on premises*, não seria recomendável excluir o uso de serviços de nuvem, já que existem apontamentos relevantes que sinalizam a utilização de arquiteturas híbridas.

WHY HYBRID CLOUD The adoption of the hybrid cloud is not only for cost reduction. It is very important to look which cloud adoption creates a new way of business models and transactions [76]³⁹.

Mesmo assim, persiste um outro aspecto a se destacar, além dos custos em si, o qual reforça a questão da preservação da infraestrutura própria e diz respeito à gestão física dos *data centers*, do parque computacional, bem como a definição de seus *loci* geográficos – na capital federal. Já que a organização estudada é parte da esfera federal do Poder Legislativo, seria interessante um aprofundamento da questão do apetite ao risco, da abordagem político-estratégica para que a Câmara dos Deputados, eventualmente, viesse a abrir mão da detenção e gestão dos seus próprios ativos físicos, da gestão da segurança física, de deixar de deter a sede computacional dos sistemas e dados legislativos e, por fim, viesse a terceirizar essa infraestrutura na forma de serviços. Parece, para tanto, relevante e necessário, além de um abrangente programa de capacitação das equipes, detalhada análise de incertezas ligadas às questões de funcionamento do Estado. Oportuno também seria o estabelecimento de um marco regulatório que fixasse parâmetros, os mais seguros e precisos possíveis, para sua adoção. São exemplos desse tipo de demarcação legal, os programas *International Traffic in Arms Regulations* - ITAR [77] e o *Federal Risk and Authorization Management Program* - FedRAMP [78], hoje existentes nos Estados Unidos e que orientam o comprometimento e a certificação de provedores de serviços de nuvem dedicados a seus órgãos de governo. Também

³⁹ PORQUE NUVEM HÍBRIDA A adoção da nuvem híbrida não é apenas para redução de custos. É muito importante ver qual adoção da nuvem cria uma nova forma de modelos de negócios e transações. (Tradução nossa)

relevante, a conscientização dos usuários e da alta administração acerca das limitações de ocasional necessidade de interferência das equipes técnicas de infraestrutura, no caso de adoção do modelo de infraestrutura de TI por serviço de nuvem.

Um aspecto significativo da abordagem da pesquisa, relativamente aos custos de manutenção associados às *facilities* (Refrigeração, Combate a incêndio, Energia, Geradores e *Nobreaks*), mostra uma restrição de domínio ao caso estudado da Câmara dos Deputados. A instituição possui múltiplos contratos de grande escala na manutenção desses elementos estruturantes, pois abriga várias outras edificações, além dos *data centers*, que também recebem a mesma cobertura desses tipos serviços. Deste modo, esses fatores de custos, como foram aferidos proporcionalmente à sua devida fração, recebem a mesma influência da escala da contratação feita para o todo. Com isso, tem-se que esse tipo de custo não pode ser um parâmetro de valor generalizado, sem que se pondere a capacidade instalada frente ao seu peso proporcional ao ambiente organizacional em que está inserido.

De modo análogo, abordagens futuras poderão averiguar os casos em que os provedores de serviços de nuvens passam a encapsular suas soluções em equipamentos dedicados e ativados de modo *on premises* nos *data centers* de seus clientes, como exemplo do *AWS Outpost*⁴⁰ da Amazon ou o *Azure Stack* da Microsoft.

⁴⁰ Soluções de *Outpost* permitem que os clientes estendam e executem serviços nativos da AWS no próprio *data center* local. Acesso a <http://aws.amazon.com/pt/outposts/> em 22/01/2022.

Referências

- [1] KUNDRA, Vivek. **Federal Cloud Computing Strategy**, Washington, 2011. Disponível em https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/omb/assets/egov_docs/vivek-kundra-federal-cloud-computing-strategy-02142011.pdf, acessado em 06/06/2019.
- [2] MUNODAWAFAA, Fortune. AWADA, Ali I. **Security risk assessment within hybrid data centers: A case study of delay sensitive applications**. Journal of Information Security and Applications 43, p. 61-72, 2018.
- [3] ESTADOS UNIDOS. NIST – National Institute of Standards and Technology. **Risk Management Guide for Information Technology Systems - Special Publication 800-30**, 2002.
- [4] BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 9.637 (PNSI)** de 26/12/2018. Acesso em 07/06/2019, disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9637.htm, 2018.
- [5] VERAS, Manoel. **DATA CENTER Componente Central da Infraestrutura de TI**, Rio de Janeiro: Brasport, 2009.
- [6] BRASIL. TCU - Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1603-P/2008 – Situação da Governança de Tecnologia da Informação-TI na Administração Pública Federal**. 2008. Acesso em 14/08/2021, disponível em <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/1603/NUMACORDAO%253A1603%2520ANOACORDAO%253A2008/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/0/%2520>, 2008.
- [7] SOUZA, Flávio. BRAGA, Marcus. CUNHA, Armando. SALES, Patrick. **Incorporação de modelos internacionais de gerenciamento de riscos na normativa federal**. Revista de Administração Pública 54(1):59-78.jan-fev. 2020 DOI: 10.1590/0034-761220180117.
- [8] AXELOS. **ITIL Foundation - Information Technology Infrastructures Library 4**. TSO – The Stationary Office. 2019.
- [9] BESSANT, Judith. **Criminalizing the Political in a Digital Age**. Crit Crim (2015) 23: 329. Disponível em <https://doi-org.ez155.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s10612-014-9261-4> acessado em 05/06/2019.
- [10] BRASIL, Câmara dos Deputados. **Portaria nº 268/2021**. Institui Estratégia Digital da Câmara dos Deputados. Acesso em 07/128/2021, disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/int/portar/2021/portaria-268-14-setembro-2021-791753-publicacaooriginal-163450-cd-dg.html>. 2021.

- [11] BRASIL, Câmara dos Deputados. Ato da Mesa nº 59/2013. **Planejamento Estratégico 2012-2023**. Acesso em: 10/11/2020, disponível em <https://www2.camara.leg.br/a-camara/estruturaadm/gestao-na-camara-dos-deputados/gestao-estrategica-na-camara-dos-deputados/arquivos/planejamento-estrategico-2012-2023#:~:text=A%20gest%C3%A3o%20estrat%C3%A9gica%20na%20C%C3%A2mara,dos%20princ%C3%ADpios%20constitucionais%20de%20legalidade> : 2012.
- [12] ABNT. Norma **ISO 31.000 - Gestão de Riscos – Princípios e Diretrizes**, Rio de Janeiro, Brasil. 2018. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=392334>, acessado em: 14/08/2021.
- [13] BRASIL, TCU - Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1739-P/2015 – Modelo de Computação em Nuvem – Riscos**. 2015 Acesso 14/08/2021, disponível em https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO:1739%20ANOACORDAO:2015%20COLEGIADO:'Plen%C3%A1rio'/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0.
- [14] BRASIL, Congresso Nacional. **Emenda Constitucional nº 95** (“Teto de Gastos Públicos”). Acesso em: 07/12/2020, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc95.htm. 2016.
- [15] BRASIL, Câmara dos Deputados. **Processo Administrativo nº 588.699/2021**, Aquisição de novos computadores servidores. 2021.
- [16] ABNT. Norma **ISO 31.010 - Gestão de Riscos – Técnicas para o processo de avaliação de Riscos**, Rio de Janeiro, Brasil. 2012. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=90516>, acessado em: 14/08/2021.
- [17] BRASIL, Câmara dos Deputados, **Ato da Mesa nº 233/2018 – Política de Gestão Corporativa de Riscos**. Acessado em 25/10/2020, disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/int/atomes/2018/atodamesa-233-24-maio-2018-786753-publicacaooriginal-155674-cd-mesa.html#:~:text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20de%20Gest%C3%A3o%20Corporativa%20de%20Riscos%20na%20C%C3%A2mara%20dos%20Deputados.&text=A%20Pol%C3%ADtica%20de%20Gest%C3%A3o%20Corporativa%20de%20Riscos%20aplica%20Dse%20a,operacional%20na%20C%C3%A2mara%20dos%20Deputados>.
- [18] BRASIL, Câmara dos Deputados. **Metodologia Corporativa de Gestão de Riscos (MCGR) v 1.1**. Acesso em: 09/11/2020, disponível em: <https://www2.camara.leg.br/a-camara/estruturaadm/gestao-na-camara-dos-deputados/governanca/documentos/metodologia-corporativa-de-gestao-de-riscos-1.1> 2017.
- [19] PARDO, C. PINO, F. GARCIA, F. PIATTININI, M b, BALDASSARRE, Maria Teresa. **An ontology for the harmonization of multiple standards and models**. Computer Standards & Interfaces Journal 34 (2012) 48–59. 2012.
- [20] COSO. **Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission**. Enterprise Risk Management Applying enterprise risk management to environmental, social and governance-related risks. 2018.

- [21] PMI – Project Management Institute. **PMBOK Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**. Sexta edição, Project Management Institute, ISBN: 978-1-62825-192-0, 2017.
- [22] REINO UNIDO. HM Treasury. **The Orange Book Management of Risk - Principles and Concepts**, 2004
- [23] BROODLEAF, Grant Purdy. **ISO 31000:2009 — Setting a New Standard for Risk Management**, Risk Analysis, Vol. 30, No. 6, DOI:10.1111/j.1539-6924.2010.01442.x, 2010.
- [24] NEVES, José Luiss. **Pesquisa qualitativa – Características, usos e possibilidades**, Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo: V.1, Nº3, 2º Sem./1996.
- [25] GENZUK, Michael. **A Synthesis of Ethnography Research**, University of Southern California, 2003.
- [26] VELHO, Gilberto. **Observando o familiar**. In NUNES, Edson (Org.). *A Aventura Sociológica*. Cap. 2. Zahar Ed. Rio de Janeiro. 1978.
- [27] BECKER, Howard S. **De que lado estamos?** In: *Uma Teoria da Ação Coletiva*. Cap. 7. Zahar Ed, Rio de Janeiro, 1976.
- [28] McSHANE, Michael. **Enterprise risk management: history and a design science proposal**. The Journal of Risk Finance. Vol 19. Nº 2. PP 137-153. 2018.
- [29] TRIPP, David. **Action research: a methodological introduction**. Revista Educação e Pesquisa. Universidade de São Paulo, 2005.
- [30] BARROCA Filho, Itamir. Sampaio, Silvio. Cruz, Anderson. Ramalho, Vitor. Azevedo, Jefferson. Silveira, Átila. **More Agile than ever: the case study of development of a dashboard for the management of ICU beds during the coronavirus outbreak**. IEEE 34th International Symposium on Computer-based Medical Systems. 2021. DOI 10.1109/CBMS52027.2921.00028.
- [31] BRASIL, **Constituição Federal**. Promulgada em 5 de outubro de 1988, acesso em 25/10/2020, disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao/constituicao1988>, 1988.
- [32] OLIVEIRA, Danilo. ALBUQUERQUE, João. DELBEM, Alexandre. **Compreendendo e prevendo o Processo Legislativo na Câmara dos Deputados do Brasil**. SBSI – Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, 2018. DOI: 10.1145/3229345.3229371.
- [33] BRASIL, Câmara dos Deputados. **Regimento Interno - Resolução nº 17/1989**. Acesso em 25/10/2020, disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/rescad/1989/resolucaodacamaradosdeputados-17-21-setembro-1989-320110-normaatuizada-pl.html>.
- [34] BRASIL, Câmara dos Deputados, **Ato da Mesa nº 215/2017 (Criação da Ditec)**. Acesso em 25/10/2020, disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/int/atomes/2017/atodamesa-215-6-dezembro-2017-786039-norma-cd->

[mesa.html#:~:text=EMENTA%3A%20Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20cria%C3%A7%C3%A3o,Informa%C3%A7%C3%A3o%20da%20C%C3%A2mara%20dos%20Deputados.](#)

- [35] KAPLAN, R. NORTON, D. **The Balanced Scorecard Measures That Drive Performance**, Harvard Business Press. Boston, MA. 1992.
- [36] LAAN, Sjaak. **IT Infrastructure Architecture – Infrastructure Building Blocks and Concepts**. Lulu Press Inc. 3ª Ed. 2017.
- [37] TIA – Telecommunications Industry Association. **ANSI/TIA-942 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers**. Acesso em 25/11/2020, disponível em: <https://tiaonline.org/products-and-services/tia942certification/ansi-tia-942-standard/>. 2012.
- [38] BICSI – ANSI/BICSI 002-2019. **Data Center Design and Implementation Best Practices**. 2019.
- [39] LIU, Fang. TONG, Jin. MAO, Jian. BOHN, Robert. MESSINA, John, BADGER, Lee. LEAF, Dawn. **NIST Cloud Computing Reference Architecture**. National Institute of Standards and Technology. Special Publication 500-292. 2011
- [40] ODUN-AYO, Isaac. ANANYA, M. AGONO, Frank. GODDY-WORLU, Rowland. **Cloud Computing Architecture: A Critical Analysis**. IEEE, 2018. DOI: 10.1109/ICCSA.2018:8439638.
- [41] PODOLSKIY, Vladimir. JINDAL, Anshul. GERNDT, Michael. **IaaS Reactive autoscaling Performance Challenges**. IEEE 11th International Conference on Cloud Computing. 2018. DOI: 10.1109/CLOUD.2018.00144.
- [42] GOMEZ, Ángel. **Análisis de los Procesos de Tratamiento de Información en un Estudio de Análisis de Sentimiento Utilizando la Tecnología de Google**. Vivat Revista de Comunicación. Nº 154, pp. 41-45. 2021. DOI: 10.15178/va.2021.154.e1336.
- [43] KIM, Heeyoul. **Enhancing Trusted Cloud Computing Platform for Infrastructure as a Service**. Advances in electrical and Computer Engineering, Vol. 17, Number 1, 2017. DOI: 10.4316/AECE.217.01002.
- [44] OEHMEN, J. BEN-DAYA, M. SEERIN, W. AL-SALAMAH, M. **"Risk Management in Product Design: Current State, Conceptual Model and Future Research."** Proceedings of the ASME 2010 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference. Volume 1: 36th Design Automation Conference, Parts A and B. Montreal, Quebec, Canada. August 15–18pp. 1033-1041, 2010.
- [45] BARAFORT, B. MESQUIDA, A. MAS, A. **ISO 31000 based integrated risk management process assessment model for IT organizations**, DOI: 10.1002/smr.1984. 2018.

- [46] ROD, B. LANGE, D. THEOCHARIDOU, M. PURSIAINEN, C. **From Risk Management to Resilience Management in Critical Infrastructure**, DOI: 10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000795. 2020.
- [47] TIGANOAIA, Bogdan. CERCEL, Clementin. PAVLÍCEK, Antonín. **Some Risk Management Software Tools – An Exploratory Study**. LF-TEEC. 2017. DOI: 10.15405/epsbs.2017.07.3.
- [48] SALLAY, Gyulia. SZÜCS, Gábor. **Complex Methodology Convergent Products and Sectors**. Informatic and Cybernetics, Vol I , pp.257-262. 2011.
- [49] CHIARI, Renê. **O que é a ITIL 4 (ITIL V4)? Uma visão completa**. 2017, atualizado em 17/03/2021. Acesso em 27/12/2021, disponível em <https://www.itsmnpratica.com.br/tudo-sobre-til/>.
- [50] GËRVALLA, Muhamet. PRENIQ, Naim. KOPACEK, Peter. **IT Infrastructure Library (ITIL) framework approach to IT Governance**. IFAC, Vol. 51, Issue 30, pp 181-185, 2018. DOI: 10.1016/j.ifacol.2018.11.283.
- [51] LUCIO-NIETO, Teresa. **Exploring ITIL® Implementation Challenges in Latin America Companies**, 2019. International Journal of Information and Systems Approach. Volume 12, Issue 1, 2019. DOI: 10.4018/IJITSA.2019010105.
- [52] BRASIL, Câmara dos Deputados. **Instrução normativa nº 01/2018**. Boletim Administrativo da Câmara dos Deputados - 14/3/2018, Página 639 (Publicação Original). Acesso em 15/08/2021, disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/int/instno/2018/instrucaonormativa-1-8-marco-2018-786334-norma-cd.ditec.html>. 2018.
- [53] OTRS. **Open-Source Ticket Request System**. Software. Acesso em: 03/12/2020, disponível em: <https://otrs.com/pt/home/>
- [54] LAINE, Valtteri.; GOERLANDT, Floris. BANDA, Osiris. BALDAUF, Michael. KOLDENHOF, Yvonne. RYTKÖNEN, Jorma. **A Risk Framework for maritime Pollution Preparedness and response: Concept, process and tools**. Maritime Pollution Bulletin. Vol 171. 112724, 2021. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2021.112724.
- [55] BRASIL. TCU - Tribunal de Contas da União. Resolução nº 287/2017 - **Política de Gestão de Riscos**. Acesso 07/12/2020, disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=FF8080816364D7980163EF29F55C3BD1>, 2017.
- [56] BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Gestão de Riscos de Avaliação da Maturidade (Guia do Auditor)**. Acesso em: 07/12/2020, disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881E68E7EE66016901FDB5B166EA>, 2018.
- [57] BRASIL. Câmara dos Deputados. **Serviço de Sustentabilidade Ecocâmara Ato da Mesa nº 79/2019**. Acesso em 07/12/2020, disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/int/atomes/2019/atodamesa-79-6-junho-2019-788268-norma-cd-mesa.html>, 2019.

- [58] BRASIL, PPA - **Lei do Plano Plurianual nº13.971/2019** – PPA 2019-2023. Acesso em: 05/12/2020, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L.htm, 2019.
- [59] BRASIL, LDO - **Lei de Diretrizes Orçamentárias nº 13.898/2019**. Acesso 07/12/2020, disponível em: https://www.camara.leg.br/internet/comissao/index/mista/orca/ldo/LDO2020/Lei_13898/Texto_Lei.pdf, 2019.
- [60] BRASIL, LOA - **Lei do Orçamento Anual nº 13.978/2020**. Acesso em: 07/12/2020, disponível em: https://www.camara.leg.br/internet/comissao/index/mista/orca/orcamento/or2020/Lei/L_13978-2020.pdf, 2020.
- [61] BRASIL, LRF - **Lei de Responsabilidade Fiscal nº 101/2000**. Acesso em 07/12/2020, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm. 2000.
- [62] ALMEIDA, Valéria. **Meios de comunicação e mudanças na política: esses homens poderosos e suas máquinas de comunicar**. Tese (Doutorado em Comunicação) Universidade de Brasília. Acesso em 06/12/2020, disponível em <https://repositorio.unb.br/handle/10482/20930>, 2016.
- [63] AP-CLP. **Assembleia Parlamentar da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa**. Acessado em 07/12/2020, disponível em: <https://www.ap-cplp.org/>. 2007
- [64] PARLATINO. **Parlamento Latino-Americano e Caribenho**. Acessado em 07/12/2020, disponível em: <https://parlatino.org/>. 1964.
- [65] EUROLAT. **Assembleia Parlamentar Euro-Latino-Americana**. Acesso em 07/12/2020, disponível em: https://www.europarl.europa.eu/intcoop/eurolat/default_en.htm. 2006.
- [66] COPA. **Conferência Parlamentar das Américas**. Acessado em 11/08/2021, disponível em: <http://www.copa.qc.ca/por/assembleia/1997/1997-Assembleiageral.html>, 1997.
- [67] PARLASUL. **Parlamento do Mercosul**. Acesso em 11/08/2021, disponível em: <https://www.mercosur.int/>. 2005.
- [68] PARLAMÉRICAS. (Criado como FIPA – Fórum Interparlamentar das Américas pela Resolução OEA 19673/99). Acesso em 07/12/2020, disponível em: <https://www.parlamericas.org/pt/>. 1999.
- [69] UNIÃO INTERPARLAMENTAR. UPI - Acesso em 07/12/2020, disponível em: <https://www.ipu.org/>. 1989
- [70] PORTER, Michael. **Competitive Advantage**. Review by: William B. Gartner. The Academy of Management Review, Vol. 10, No. 4. pp. 873-875. 1985.
- [71] BRASIL, Câmara dos Deputados. **Definição dos Processo Críticos de Negócio**. Processo Administrativo nº 117.351/2014.

- [72] BRASIL. Câmara dos Deputados. **Ato da Mesa nº 245/2018 - Estabelece Comitê de Gestão Estratégica.** Acesso em: 09/11/2020, disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/int/atomes/2018/atodamesa-245-31-outubro-2018-787291-publicacaooriginal-156662-cd-mesa.html>. 2018.
- [73] BRASIL, Ministério da Economia. **Registro de Preços para eventual contratação de empresa especializada para prestação de serviços gerenciados de computação em nuvem – Pregão Eletrônico nº 18/2020.** Acesso em 01/08/2021, disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/gestao/central-de-compras/transparencia/editais/2020/pregao-eletronico-srp-no18-2020-central-de-compras2>, 2020.
- [74] SHIVAKUMAR, Rangasamy. **Implementation and Effective Utilization of Analytical Tools and Techniques in Knowledge Management.** IJRTE, Vol-8, Issue-2, 2019
- [75] KIKITAMARA, Sesaria. NOVIYANTI, Anastasia. **A Conceptual Model f User Experience in Scrum Practice.** 10th ICITEE - International Conference on Information Technology and Electrical Engineering. 2018. DOI: [10.1109/ICITEED.2018.8534905](https://doi.org/10.1109/ICITEED.2018.8534905).
- [76] NARAYANA RAO, T. Venkat; NAVEENA, Kamsali, DAVID, Reena; NARAYANA, M. Sathya. **A New Computing Environment Using Hyrid Cloud;** Journal of Sciences and Computing Technologies (JISCT), Volume 3, Issue 1, March/2015.
- [77] ESTADOS UNIDOS. Departamento de Estado, **ITAR – The International Traffic in Arms Regulation.** 1976. (22 CFR 120-130). Acesso em: 14/08/2021, disponível em: https://www.pmdtc.state.gov/ddtc_public?id=ddtc_public_portal_itar_landing,
- [78] ESTADOS UNIDOS. Presidência (OMB). **FedRAMP - Federal Risk and Authorization Management Program** 2011. Acesso em 14/08/2021, disponível em: <https://www.fedramp.gov/>.
- [79] SPENCER, Joanne. WEINSTEIN, Edward. ELLERY, Luke. **Magic quadrant for IT Vendor Risk Management Tools.** Gartner Group. ID G007344634. 2021
- [80] MANIAH. MILAWANDHARI, Shiyami. **Risk Analysis of Cloud Computing in the Logistics Process.** 3rd ICVEE/IEEE. 2020. DOI: 10.1109/ICVEE50212.2020.9243247.

Apêndice nº 1

Atas de Registro de Preços – Computadores servidores – Comprasnet

Atas ComprasNet de Registro de Preços de computadores servidores													
Obs: Como as configurações existentes nos preços registrados não são exatamente idênticas, foi adotada uma configuração similar em número de processadores e tamanho de memória RAM, e aplicada média dos preços registrados para obtenção parâmetro de estimativa.													
A estimar		Referências									Estimativa		
Perfis	QTD	Pregão	Item	Val. Até	UASG	Órgão	Vencedor	Marca	Qtd	Preço Unitário	Valor Unitário Médio	Total Estimado	%
Básico	14										R\$42.933,98	R\$601.075,77	5,06
(RAM=96GB)		018/2020	6	08/12/2021	160163	Exército - Cmd 8ª Região	Calc	Dell	3	R\$65.003,62			
		005/2020	60	10/12/2021	160414	Exército - Cmd 6ª Brig.	Moracom	Hpe	1	R\$25.798,33			
		034/2020	3	21/12/2021	200331	SSNP	Global	Hpe	5	R\$38.000,00			
Intermediário	8										R\$54.575,69	R\$436.605,49	3,68
(RAM=192GB)		086/2020	9	03/12/2021	155011	Hosp Clin. Triang MG	Global	Dell	4	R\$52.218,00			
		009/2020	22	28/12/2021	158444	IFEDUC-AM	Matheus dos Santos	Hpe	2	R\$62.509,16			
		044/2020	114	08/02/2022	762600	Marinha - CIAA	Pedro Pereira	Hpe	2	R\$48.999,90			
Virt – Cosev	7										R\$54.575,69	R\$382.029,81	3,22
(RAM=192GB)		086/2020	9	03/12/2021	155011	Hosp Clin. Triang MG	Global	Dell	4	R\$52.218,00			
		009/2020	22	28/12/2021	158444	IFEDUC-AM	Matheus dos Santos	Hpe	2	R\$62.509,16			
		044/2020	114	08/02/2022	762600	Marinha - CIAA	Pedro Pereira	Hpe	2	R\$48.999,90			
Oracle – Cosev	4										R\$42.933,98	R\$171.735,93	1,45
(RAM=96GB)		018/2020	6	08/12/2021	160163	Exército - Cmd 8ª Região	Calc	Dell	3	R\$65.003,62			
		005/2020	ter-al	10/12/2021	160414	Exército - Cmd 6ª Brig.	Moracom	Hpe	1	R\$25.798,33			
		034/2020	3	21/12/2021	200331	SSNP	Global	Hpe	5	R\$38.000,00			
Oracle – Cainf	5										R\$191.881,67	R\$959.408,33	8,08
(RAM=384GB)		002/2020	4	27/01/2022	160486	Exército - CNTR Telemática	Drive Informática	Hpe	4	R\$250.000,00			
		015/2020	1	30/09/2021	158092	UF Recôncavo Baiano	Drive A	Hpe	3	R\$160.000,00			
		004/2021	1	18/03/2022		GDF - SSP	Decision	Dell	12	R\$165.645,00			
Virt – Cain – Intra	8										R\$349.080,00	R\$2.792.640,00	23,51
(RAM = 1536GB)		011/2020	1	11/12/2021	110245	Fnd Imprensa Nacional	CLM	Lenovo	6	R\$430.000,00			
		030/2020	4	30/11/2021	158151	Inst Fed Educ - ES	Calc	Dell	6	R\$227.240,00			
		005/2020	1	28/12/2021	170010	M. Economia - SRF	Lanlink	Lenovo	8	R\$390.000,00			
Virt-Cainf-Inter	4										R\$251.147,26	R\$1.004.589,04	8,46
(RAM = 768GB)		030/2020	2	30/11/2021	158151	Inst Fed Educ - ES	Calc	Dell	6	R\$239.000,00			
		011/2020	2	21/10/2021	255000	Min. Saúde - FNS	HP do Brasil	Hpe	8	R\$135.859,46			
		011/2020	1	21/10/2021	255000	Min. Saúde - FNS	HP do Brasil	Hpe	8	R\$378.582,32			
Contêineres	6										R\$251.147,26	R\$1.506.883,56	12,69
(RAM = 768GB)		030/2020	2	30/11/2021	158151	Inst Fed Educ - ES	Calc	Dell	6	R\$239.000,00			
		011/2020	2	21/10/2021	255000	Min. Saúde - FNS	HP do Brasil	Hpe	8	R\$135.859,46			
		011/2020	1	21/10/2021	255000	Min. Saúde - FNS	HP do Brasil	Hpe	8	R\$378.582,32			
Contêineres-GPU	2										R\$251.147,26	R\$502.294,52	4,23
GPU de 32 GB	2										R\$35.865,59	R\$71.731,18	0,60
							Dell	Tesla V100	1	R\$33.740,00			
							Ebay	Tesla V100	1	R\$37.991,18			
Adm/Op Infra – Cainf	8										R\$191.881,67	R\$1.535.053,33	12,92
(RAM = 384GB)		002/2020	4	27/01/2022	160486	Exército - CNTR Telemática	Drive Informática	Hpe	4	R\$250.000,00			
		015/2020	1	30/09/2021	158092	UF Recôncavo Baiano	Drive A	Hpe	3	R\$160.000,00			
		004/2021	1	18/03/2022		GDF - SSP	Decision	Dell	12	R\$165.645,00			
Cópias de Segurança	8										R\$54.575,69	R\$436.605,49	3,68
(RAM = 192GB)		086/2020	9	03/12/2021	155011	Hosp Clin. Triang MG	Global	Dell	4	R\$52.218,00			
		009/2020	22	28/12/2021	158444	IFEDUC-AM	Matheus dos santos	Hpe	2	R\$62.509,16			
		044/2020	114	08/02/2022	762600	Marinha - CIAA	Pedro Pereira	Hpe	2	R\$48.999,90			

Apêndice nº 1

Atas de Registro de Preços – Computadores servidores – Comprasnet

Atas ComprasNet de Registro de Preços de computadores servidores													
Obs: Como as configurações existentes nos preços registrados não são exatamente idênticas, foi adotada uma configuração similar em número de processadores e tamanho de memória RAM, e aplicada média dos preços registrados para obtenção parâmetro de estimativa.													
A estimar		Referências									Estimativa		
Perfis	QTD	Pregão	Item	Val. Até	UASG	Órgão	Vencedor	Marca	Qtd	Preço Unitário	Valor Unitário Médio	Total Estimado	%
Intelig. Artific/ BI-1 (RAM = 768GB)	2										R\$251.147,26	R\$502.294,52	4,23
		030/2020	2	30/11/2021	158151	Inst Fed Educ - ES	Calc	Dell	6	R\$239.000,00			
		011/2020	2	21/10/2021	255000	Min. Saúde - FNS	HP do Brasil	HPe	8	R\$135.859,46			
		011/2020	1	21/10/2021	255000	Min. Saúde - FNS	HP do Brasil	HPe	8	R\$378.582,32			
GPU de 32 GB	2										R\$35.865,59	R\$71.731,18	0,60
							Dell	Tesla V100	1	R\$33.740,00			
							Ebay	Tesla V100	1	R\$37.991,18			
Intelig. Artific/ BI-2 (RAM = 768GB)	2										R\$251.147,26	R\$502.294,52	4,23
		030/2020	2	30/11/2021	158151	Inst Fed Educ - ES	Calc	Dell	6	R\$239.000,00			
		011/2020	2	21/10/2021	255000	Min. Saúde - FNS	HP do Brasil	HPe	8	R\$135.859,46			
		011/2020	1	21/10/2021	255000	Min. Saúde - FNS	HP do Brasil	HPe	8	R\$378.582,32			
GPU de 48 GB	4										R\$100.523,00	R\$402.092,00	3,38
							Dell	Quadro RTX8000	1	R\$120.391,00			
							Americanas	Quadro RTX8000	1	R\$80.655,00			
TOTAL												R\$11.879.064,68	100,00

Apêndice nº 2

Propostas comerciais para fornecimento de servidores

Resumo dos valores das Propostas (R\$)												
Tipos de equipamentos	QTDE	EMPRESA A		EMPRESA B		EMPRESA C		Média propostas		Mediana Propostas		%
		Unitário	Total	Unitário	Total	Unitário	Total	Unitário	Total	Unitário	Total	
1 Básico	14	72.074,82	1.009.047,48	125.110,00	1.751.540,00	68.382,65	957.357,10	88.522,49	1.239.314,86	72.074,82	1.009.047,48	6,82
2 Intermediário	8	102.256,52	818.052,16	190.330,00	1.522.640,00	155.660,55	1.245.284,40	149.415,69	1.195.325,52	155.660,55	1.245.284,40	8,42
3 Virt – Cosev	7	91.138,43	637.969,01	182.530,00	1.277.710,00	112.677,31	788.741,17	128.781,91	901.473,39	112.677,31	788.741,17	5,33
4 Oracle – Cosev	4	86.754,87	347.019,48	150.268,00	601.072,00	108.150,60	432.602,40	115.057,82	460.231,29	108.150,60	432.602,40	2,93
5 Oracle – Cainf	5	94.394,84	471.974,20	244.978,00	1.224.890,00	119.793,24	598.966,20	153.055,36	765.276,80	119.793,24	598.966,20	4,05
6 Virt – Cainf – Intra	8	438.466,15	3.507.729,20	696.745,00	5.573.960,00	272.454,26	2.179.634,08	469.221,80	3.753.774,43	438.466,15	3.507.729,20	23,72
7 Virt – Cainf – Inter	4	196.284,12	785.136,48	324.771,00	1.299.084,00	190.173,34	760.693,36	237.076,15	948.304,61	196.284,12	785.136,48	5,31
8 Contêiner c/ GPU	2	317.421,26	634.842,52	385.317,00	770.634,00	440.391,97	880.783,94	381.043,41	762.086,82	385.317,00	770.634,00	5,21
8a Contêiner s/GPU	6	317.421,26	1.904.527,56	385.317,00	2.311.902,00	74.911,89	449.471,34	259.216,72	1.555.300,30	317.421,26	1.904.527,56	12,88
9 Administr/Op Infra	8	149.753,30	1.198.026,40	321.415,00	2.571.320,00	149.906,85	1.199.254,80	207.025,05	1.656.200,40	149.906,85	1.199.254,80	8,11
10 Cópias de Segurança	8	143.119,39	1.144.955,12	237.135,00	1.897.080,00	158.745,95	1.269.967,60	179.666,78	1.437.334,24	158.745,95	1.269.967,60	8,59
11 Inteligência Artificial/ BI	2	267.551,22	535.102,44	362.868,00	725.736,00	218.017,20	436.034,40	282.812,14	565.624,28	267.551,22	535.102,44	3,62
12 Inteligência Artificial/ BI	2	1.452.086,22	2.904.172,44	369.435,00	738.870,00	209.799,39	419.598,78	677.106,87	1.354.213,74	369.435,00	738.870,00	5,00
Total	78		15.898.554,49		22.266.438,00		11.618.389,57		16.594.460,69		14.785.863,73	100,00

Apêndice nº 3

Servidores virtuais mais servidores físicos para o cálculo da *IaaS* equivalente

Equipamentos	Total	Exceto	Servidores Virtuais Equivalentes	Tipo de VM no Catálogo do Pregão 18/2020 do ME
Equipamentos novos em aquisição	78	19 novos hosts virtualizadores	59	19, 20 e 21
Equipamentos Adquiridos pelo contrato 223/2017	64	26 hosts virtualizadores atuais	38	16, 17 e 18
Equipamentos Adquiridos pelo contrato 294/2014	74	--	74	16, 17 e 18
Equipamentos Adquiridos pelo contrato 223/2012	108	54 servidores (desativação pós-aquisição novos)	54	13, 14 e 15
Máquinas virtuais em regime de produção na infraestrutura de virtualização da Casa	1.150	--	1150	Conforme quantidade de Vcpus e RAM.
TOTAL	1.474	- 99	1.375	

Apêndice nº 4

Custos relativos à capacidade de armazenamento

	Contrato	Empresa	Valor do contrato na data da sua assinatura	Valor do contrato atualizado a valor presente pelo ICTI
Rede Fiber-channel	080/2018	Hasky	R\$ 2.521.185,00	R\$ 2.965.902,71
Storage-High End	79/2018	Zoom	R\$ 6.000.000,00	R\$ 7.058.354,02
Storage Mid-Range	144/2020	Zoom	R\$ 5.146.514,00	R\$ 7.557.580,13
			Total	R\$ 17.581.836,87

Apêndice nº 5

Custos atuais e projetados para o tráfego Internet

Internet	Mbps	Número do contrato	Empresa	Valor Ano	R\$/Mbps/ano	R\$/Mbps/mês
Cetec-Sul	2700	148/2017	Century	R\$ 187.920,00	R\$ 69,60	R\$ 5,80
Cetec-Norte	2700	147/2017	Algar	R\$ 187.920,00	R\$ 69,60	R\$ 5,80
Novo Circuito Sul	17000		Nova empresa A	R\$ 828.240,00	R\$ 48,72	R\$ 4,06
Novo Circuito Norte	17000		Nova empresa B	R\$ 828.240,00	R\$ 48,72	R\$ 4,06
Projeção para um período de 10 anos				R\$ 16.564.800,00		

Apêndice nº 6

Custos com computadores servidores próprios (atuais e novos)

	Contrato	Empresa	Valor	Valor Atual ICTI
108 - Servidores	223/2017	LTA	R\$ 3.582.700,00	R\$ 4.451.524,76
74 - Servidores	294/2014	Dell	R\$ 4.315.866,00	R\$ 6.337.785,76
64 - Servidores	027/2012	Dell	R\$ 2.664.766,00	R\$ 4.546.961,33
Aquisição em estudo	78 Novos Servidores			R\$ 13.332.464,00
			Subtotal	R\$ 28.668.735,85

Apêndice nº 7

Custos com software básico

Software Básico	Contrato	Empresa	Valor	Valor Atual ICTI
Virtualizador Vmware	299/2014	Vert	R\$ 1.389.979,00	R\$ 2.091.580,47
	151/2018	Systech	R\$ 1.786.571,00	R\$ 2.101.708,43
Sist. Op. Windows Server	NF 322725/2018	Brasoftware	R\$ 999.887,00	R\$ 1.176.259,40
	NF 113/2018	Felt - LR	R\$ 71.798,00	R\$ 84.462,62
Sist. OP. Red Hat	63/2015	Technisys	R\$ 85.347,00	R\$ 125.330,81
	101/2018	Technisys	R\$ 31.950,00	R\$ 37.585,74
			Subtotal	R\$ 5.616.927,47

Apêndice nº 8

Quantitativos de Servidores Virtuais por perfil

1º Grupo: Servidores com sistema Windows:

Servidores virtuais existentes na Câmara dos Deputados:

Vms Windows	Até 2GB	Até 4 GB	Até 8 GB	Até 16 GB	Até 32 GB	Até 64 GB	Até 128GB
VCpus \ RAM							
1 Vcpu	7	3	1	0	0	0	0
2 Vcpu	3	12	15	12	3	0	0
4 Vcpu	5	19	58	16	13	8	0
Físicas					14		
8 Vcpu	1	4	12	37	21	2	1
Físicas						28	
16 Vcpu	0	0	2	12	9	2	18
Físicas							15
32 Vcpu	0	0	0	0	2	1	1
357	16	38	88	77	62	41	35

Equivalência ao catálogo de serviços do Pregão 18/2020 do ME:

Vms Windows	Até 2GB	Até 4 GB	Até 8 GB	Até 16 GB	Até 32 GB	Até 64 GB	Até 128GB
VCpus \ RAM							
1 Vcpu	7						
2 Vcpu		18	16				
4 Vcpu				110			
8 Vcpu					105		
16 Vcpu						63	
32 Vcpu							38
357	7	18	16	110	105	63	38

(Obs.: a diagonal hachurada corresponde às categorias existentes no catálogo de serviços)

Apêndice nº 8 – cont.

Quantitativos de Servidores Virtuais

2º Grupo: Servidores com sistema Linux free:

Servidores virtuais existentes na Câmara dos Deputados:

Vms Linux (FREE)	Até 2GB	Até 4 GB	Até 8 GB	Até 16 GB	Até 32 GB	Até 64 GB	Até 128GB
VCpus \ RAM							
1 Vcpu	11	2	3	1	0	0	18
2 Vcpu	49	152	34	15	0	0	0
4 Vcpu	6	86	76	51	4	6	0
"Físicas"					37		
8 Vcpu	2	17	62	42	55	1	0
"Físicas"						78	
16 Vcpu	0	0	10	26	30	15	1
"Físicas"							41
32 Vcpu	0	0	0	0	25	7	1
964	68	257	185	135	151	107	61

Equivalência ao catálogo de serviços do Pregão 18/2020 do ME:

Vms Linux (FREE)	Até 2GB	Até 4 GB	Até 8 GB	Até 16 GB	Até 32 GB	Até 64 GB	Até 128GB
VCpus \ RAM							
1 Vcpu	11						
2 Vcpu		203	37				
4 Vcpu				235			
8 Vcpu					219		
16 Vcpu						166	
32 Vcpu							93
964	11	203	37	235	219	166	93

(Obs.: a diagonal hachurada corresponde às categorias existentes no catálogo de serviços)

Apêndice nº 8 – cont.

Quantitativos de Servidores Virtuais

3º Grupo: Servidores com sistema Linux corporativo:

Servidores virtuais existentes na Câmara dos Deputados:

Vms Linux (CORP)	Até 2GB	Até 4 GB	Até 8 GB	Até 16 GB	Até 32 GB	Até 64 GB	Até 128GB
VCpus\ RAM							
1 Vcpu	0	0	0	0	0	0	0
2 Vcpu	3	1	0	0	0	0	0
4 Vcpu	0	4	3	6	0	0	0
"Físicas"					3		
8 Vcpu	0	0	0	4	3	8	0
"Físicas"						6	
16 Vcpu	0	0	0	1	2	7	0
"Físicas"							3
32 Vcpu	0	0	0	0	0	0	0
54	3	5	3	11	8	21	3

Equivalência ao catálogo de serviços do Pregão 18/2020 do ME:

Vms Linux (CORP)	Até 2GB	Até 4 GB	Até 8 GB	Até 16 GB	Até 32 GB	Até 64 GB	Até 128GB
VCpus \ RAM							
1 Vcpu	0						
2 Vcpu		4	0				
4 Vcpu				13			
8 Vcpu					10		
16 Vcpu						24	
32 Vcpu							3
54	0	4	0	13	10	24	3

(Obs.: a diagonal hachurada corresponde às categorias existentes no catálogo de serviços)

Apêndice nº 9

Catálogo de serviços de *IaaS* do Pregão 18/2020 do ME

Serviço de Máquinas Virtuais

Código	Recursos de Computação	Métrica	Fator USN
1	Máquina Virtual Linux - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,0283
2	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,0894
3	Máquina Virtual Windows - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,0673
4	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,0500
5	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,1104
6	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,1064
7	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,0617
8	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,1129
9	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,1259
10	Máquina Virtual Linux - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,1235
11	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,1842
12	Máquina Virtual Windows - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,2217
13	Máquina Virtual Linux - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,2471
14	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,3465
15	Máquina Virtual Windows - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,4101

Apêndice nº 9. – cont.

Catálogo de serviços de *IaaS* do Pregão 18/2020 do ME

Serviço de Máquinas Virtuais

Código	Recursos de Computação	Métrica	Fator USN
16	Máquina Virtual Linux - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,5098
17	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,6164
18	Máquina Virtual Windows - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	0,9957
19	Máquina Virtual Linux - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	1,2708
20	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	1,3602
21	Máquina Virtual Windows - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	Instância/hora	2,2615

Apêndice nº 9 – cont.

Catálogo de serviços de *IaaS* do Pregão 18/2020 do ME

Serviços de Armazenamento e Conectividade

	Armazenamento (por demanda)	Métrica	Fator USN
43	Serviço de armazenamento de blocos (SSD)	Gigabyte/Mês	0,2409
44	Serviço de armazenamento de blocos (HDD)	Gigabyte/Mês	0,0654
45	Serviço de armazenamento de objetos	Gigabyte/Mês	0,0308
	Rede (por demanda)	Métrica	Fator USN
46	Tráfego de saída da rede	Gigabyte/Mês	0,1167
47	Tráfego de rede interna entre zonas	Gigabyte/Mês	0,0100
48	Tráfego de rede do balanceador de carga	Gigabyte/Mês	0,0342
49	Serviço de balanceamento de carga	Regra/Por Hora	0,0276
50	Serviço de balanceamento de carga utilizando gerenciador de tráfego por DNS *	DNS Queries Milhão/Mês	0,5700
51	Serviço de balanceamento de carga utilizando gerenciador de tráfego por endpoint *	Endpoint /mês	0,5000
52	Porta de conexão de fibra 1Gbps	Unidade/hora	0,5040
53	Porta de conexão de fibra 10Gbps	Unidade/hora	3,0040
54	Serviço de DNS – Hospedagem de zonas	Zona/Mês	0,3803
55	Serviço de DNS – Consultas	Milhão de Consultas/Mês	0,3750
56	Serviço de VPN	Gigabyte/Mês	0,0800
57	VPN Gateway	Túnel/hora	0,0520
58	IP Público	Unidade/Hora	0,0051

Apêndice nº 10

Dados do tráfego na rede da Câmara dos Deputados

Tráfego de upload nas Interfaces nos switches de distribuição da rede de usuários				Média (em Mbit/s)	Máximo (em Gbit/s)
Interface 272	Interface 194	Interface 044	Interface 268	514	1,8
Interface 281	Interface 191	Interface 041	Interface 280	169	1,1
Interface 283	Interface 192	Interface 042	Interface 282	192	1,2
Interface 277	Interface 226	Interface 108	Interface 276	156	0,96
Interface 279	Interface 152	Interface 140	Interface 278	153	0,96
Interface 265	Interface 225	Interface 107	Interface 264	405	1,3
Interface 299	Interface 254	Interface 072	Interface 297	182	0,88
Interface 262	Interface 257	Interface 075	Interface 263	311	0,99
Interface 306	Interface 190	Interface 040	Interface 307	103	0,554
Interface 294	Interface 159	Interface 137	Interface 293	135	0,664
Interface 285	Interface 248	Interface 073	Interface 284	312	1,1
Interface 287	Interface 256	Interface 074	Interface 286	95	0,576
Interface 267	Interface 161	Interface 139	Interface 266	212	1,3
Interface 270	Interface 193	Interface 043	Interface 311	57	0,372
Interface 291	Interface 224	Interface 106	Interface 308	492	1,5
Interface 275	Interface 258	Interface 076	Interface 295	269	0,937
Interface 303	Interface 160	Interface 138	Interface 274	109	0,89

Médias	Mbits/s	Gbits/s
	3866	17,083
	MBytes/s	
	483,25	
	GB/s	Segs/mês
		3600*24*30
	0,48325	2592000
	1.252.584,00	VMs=1375
TOTAL (GB/mês)	Média / VM	910,9702
Período:	02/05/2019	Início coleta
	26/04/2020	Final coleta
	360	Dias

Apêndice nº 11

Custos de manutenção do sistema de refrigeração

Estimativa de custos de manutenção do sistema de refrigeração do Cetec-Norte					
Contrato	39/2020		Empresa:	Pró-Clima	
			Valor Ano	R\$ 8.326.559,00	
TR=Tonelada de Refrigeração			01 TR =	R\$ 2.050,88	
Centrais de água gelada		Capacidade	# Itens	Valor ponderado	% do valor total
Ed. Principal + Anexo I		750	559	R\$ 1.538.157,45	18,47%
Ed Anexo II		750	296	R\$ 1.538.157,45	18,47%
Ed Anexo III		600	461	R\$ 1.230.525,96	14,78%
Ed Anexo IV		1600	609	R\$ 3.281.402,56	39,41%
Complexo Avançado		360	108	R\$ 738.315,58	8,87%
TOTAL		4060	2033	R\$ 8.326.559,00	100%
DATA CENTER. CETEC-Norte					
Self TRANE WDVA17ADAKEP	8 x 5 TR	40	40	R\$ 82.035,06	0,99%
Para um <i>data center</i> num ciclo de 5				R\$ 410.175,32	
02 data centers por 10 anos				R\$ 1.640.701,28	

Apêndice nº 12

Custos de manutenção dos sistemas de combate a incêndio

Manutenção do sistema de Combate a Incêndio		
Contrato		195/2017
Empresa		DLF
Valor		R\$ 803.874,00
item	Locais	Valor Médio
1	Ed. Principal	R\$ 73.079,45
2	Anexo I	R\$ 73.079,45
3	Anexos II e III	R\$ 73.079,45
4	Anexo IV	R\$ 73.079,45
5	CEDI	R\$ 73.079,45
6	Galpões SIA	R\$ 73.079,45
7	Residência Oficial	R\$ 73.079,45
8	Complexo Avançado (Cgraf, Ctran e Cefor)	R\$ 73.079,45
9	Blocos funcionais	R\$ 73.079,45
10	Data center Cetec-Norte	R\$ 73.079,45
11	SEAM/SIA	R\$ 73.079,45
		R\$ 803.874,00
	Projeção para 5 anos Cetec-Norte	R\$ 365.397,27
	Para 2 data centers / 10 anos	R\$ 1.461.589,09

Apêndice nº 13

Custos de manutenção de *nobreaks*

Manutenção <i>nobreaks</i> Leistung newwave Empresa EMIBM	Contrato 6/2017					
	Valor R\$ 552.997,55					
	Módulos	Potência	HH	Peso (HH*M*P)	Valor ponderado	%
CETEC-1 - 10x50kva	10	50	13,75	6875	R\$ 66.047,48	11,94%
Anexo IV - CETEC-Sul - 2 gabinetes de potência						
CETEC-2 - Galeria -5x40kva	5	40	26,25	5250	R\$ 50.436,26	9,12%
Anexo III - 1 gabinete de potência PLENARIO - 5x40kva	5	40	13,75	2750	R\$ 26.418,99	4,78%
Edifício Principal - Votação/TV Técnica - 1 gabinete de potência TRANSM. TV RADIO - 10x40kva	10	40	13,75	5500	R\$ 52.837,99	9,55%
Centro de Transmissão - 2 gabinetes de potência ANEXO III - DEMED - 5x50kva	5	50	26,25	6562,5	R\$ 63.045,32	11,40%
CETEC-Norte - 3 gabinetes de potência	10	50	35	17500	R\$ 168.120,86	30,40%
CETEC 2 NORTE - 10x50kva						
Anexo II Plenários de Comissão - 2 gabinetes de potência	10	50	26,25	13125	R\$ 126.090,65	22,80%
CETEC 2 NORTE - 10x50kva						
TOTAL	10	320	155	57562,5	R\$ 552.997,55	100,00%
Para 2 <i>data centers</i> ao ano						R\$ 336.241,72
Projetado para 10 anos						R\$ 3.362.417,24

Apêndice nº 14

Custos de manutenção dos grupo-geradores

Contrato Manutenção Geradores			Nº	219/2018	
Empresa R7			Valor	R\$ 254.299,00	
ITEM	LOCAL	MOTOR/GERADOR	KVA's	Valor proporcional à potência	%
1	Gerador portátil monofásico – 1	KIPOR	2,6	R\$ 87,11	0,03%
2	Gerador portátil monofásico – 2	KIPOR	2,6	R\$ 87,11	0,03%
3	Gerador portátil trifásico – 1	GERAMAC	7,5	R\$ 251,28	0,10%
4	Gerador portátil trifásico – 2	GERAMAC	7,5	R\$ 251,28	0,10%
5	Edifício Anexo II	MWM/NEGRINI	180	R\$ 6.030,65	2,37%
6	Edifício Principal – 1	CUMMINS/NEGRINI	375	R\$ 12.563,85	4,94%
7	Edifício Principal – 2	CUMMINS/NEGRINI	375	R\$ 12.563,85	4,94%
8	Edifício Anexo IV – 1	SCANIA/WEG	500	R\$ 16.751,80	6,59%
9	Edifício Anexo IV – 2	VOLVO PENTA/NEGRINI	500	R\$ 16.751,80	6,59%
10	Edifício Anexo II	VOLVO /LEROY SOMER	625	R\$ 20.939,75	8,23%
11	Edifício Anexo III	VOLVO /LEROY SOMER	625	R\$ 20.939,75	8,23%
12	CEFOR – 1	PERKINS/FGWILSON	750	R\$ 25.127,70	9,88%
13	CEFOR – 2	PERKINS/FGWILSON	750	R\$ 25.127,70	9,88%
14	CETEC-NORTE – 1	PERKINS/FGWILSON	750	R\$ 25.127,70	9,88%
15	CETEC-NORTE – 2	PERKINS/FGWILSON	750	R\$ 25.127,70	9,88%
16	GERADOR MÓVEL	CUMMINS/WEG	140	R\$ 4.690,50	1,84%
17	CEAM SIA – 1	PERKINS/WEG	625	R\$ 20.939,75	8,23%
18	CEAM-SIA – 2	PERKINS/WEG	625	R\$ 20.939,75	8,23%
			7590,2	R\$ 254.299,00	

Para um data center ao ano

R\$ 50.255,40

Para 2 data centers por 10 anos

R\$ 1.005.107,90

Apêndice nº 15

Despesas com energia elétrica – CEB/NEO

Bloco-C (Prédio do *data center* Cetec-Norte)

Consumo de energia da central de água gelada do Complexo Avançado			
Potência (kW)	Consumo de Energia (kWh)	Custo (R\$)	
95	68400	R\$ 42.080,92	
Fração proporcional (20%)			R\$ 4.675,66
jun/20	115.425	R\$68.896,60	
jul/20	111.422	R\$65.811,43	
ago/20	113.341	R\$66.560,88	
set/20	115.740	R\$68.263,80	
out/20	112.750	R\$66.792,57	
nov/20	117.867	R\$66.943,60	
dez/20	112.741	R\$69.129,57	
jan/21	83.425	R\$54.651,70	
fev/21	117.222	R\$67.034,67	
mar/21	105.289	R\$61.984,98	
abr/21	117.153	R\$69.153,58	
mai/21	114.303	R\$65.584,39	
Média		jun/20 a. Mai/2021	
		Kwh	R\$
		113.822	R\$66.868,09
Fração proporcional do <i>data center</i> ~ 65%		73984,3	\$ 43.464,26
Um <i>data center</i> por 1 ano			R\$ 577.678,95
Para dois <i>data centers</i> por 10 anos			R\$ 11.553.579,05
15/16 (descontando energia dispendida com equipamentos do Prodasen no Cetec-Norte)			R\$ 10.836.156,01

Apêndice nº 16

Cálculo das USNs para *IaaS* equivalente pelo Pregão 18/2020 do ME

Item	OS	VCPU	RAM	Computação	Código do Serviço	USN	Armazenamento	Código do Serviço	USN	Rede	Código do Serviço	USN	TOTAL (USN)
				Instância/hora			Gigabytes/mês			Gigabytes/mês			
1	L	1	2	11	1	0,0283	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	715,8862202
2	LC	1	2	0	2	0,0894	0,00	43	0,2409	0,00	46	0,1167	0
3	W	1	2	7	3	0,0673	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	830,9422202
4	L	2	4	203	4	0,0500	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	7799,75022
5	LC	2	4	4	5	0,1104	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	809,7022202
6	W	2	4	18	6	0,1064	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	1870,69422
7	L	2	8	37	7	0,0617	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	2135,43822
8	LC	2	8	0	8	0,1129	0,00	43	0,2409	0,00	46	0,1167	0
9	W	2	8	16	9	0,1259	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	1942,11822
10	L	4	16	235	10	0,1235	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	21387,95022
11	LC	4	16	13	11	0,1842	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	2215,86222
12	W	4	16	110	12	0,2217	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	18050,39022
13	L	8	32	219	13	0,2471	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	39454,47822
14	LC	8	32	10	14	0,3465	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	2986,55022
15	W	8	32	105	15	0,4101	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	31495,31022
16	L	16	64	166	16	0,5098	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	61423,04622
17	LC	16	64	24	17	0,6164	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	11143,14222
18	W	16	64	63	18	0,9957	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	45656,70222
19	L	32	128	93	19	1,2708	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	85584,51822
20	LC	32	128	3	20	1,3602	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	3429,78222
21	W	32	128	38	21	2,2615	1.600,00	43	0,2409	910,97	46	0,1167	62366,39022

Apêndice nº 17

Custo Mensal/Anual/Decenal da *IaaS* equivalente

TOTAL (USN)	Total USN Computação	Total USN Armazenamento	Total USN Rede	TOTAL (R\$)
715,8862202	224,136	385,44	106,3102202	R\$1.345,87
0	0	0	0	R\$0,00
830,9422202	339,192	385,44	106,3102202	R\$1.562,17
7799,75022	7308	385,44	106,3102202	R\$14.663,53
809,7022202	317,952	385,44	106,3102202	R\$1.522,24
1870,69422	1378,944	385,44	106,3102202	R\$3.516,91
2135,43822	1643,688	385,44	106,3102202	R\$4.014,62
0	0	0	0	R\$0,00
1942,11822	1450,368	385,44	106,3102202	R\$3.651,18
21387,95022	20896,2	385,44	106,3102202	R\$40.209,35
2215,86222	1724,112	385,44	106,3102202	R\$4.165,82
18050,39022	17558,64	385,44	106,3102202	R\$33.934,73
39454,47822	38962,728	385,44	106,3102202	R\$74.174,42
2986,55022	2494,8	385,44	106,3102202	R\$5.614,71
31495,31022	31003,56	385,44	106,3102202	R\$59.211,18
61423,04622	60931,296	385,44	106,3102202	R\$115.475,33
11143,14222	10651,392	385,44	106,3102202	R\$20.949,11
45656,70222	45164,952	385,44	106,3102202	R\$85.834,60
85584,51822	85092,768	385,44	106,3102202	R\$160.898,89
3429,78222	2938,032	385,44	106,3102202	R\$6.447,99
62366,39022	61874,64	385,44	106,3102202	R\$117.248,81
401298,6542	391955,4	7323,36	2019,894184	R\$754.441,47

Total / mês	R\$754.441,47
Total / ano	R\$ 9.053.297,64
Total / 10 anos	R\$ 90.532.976,38

Apêndice nº 18

Custos associados ao investimento na edificação do data center

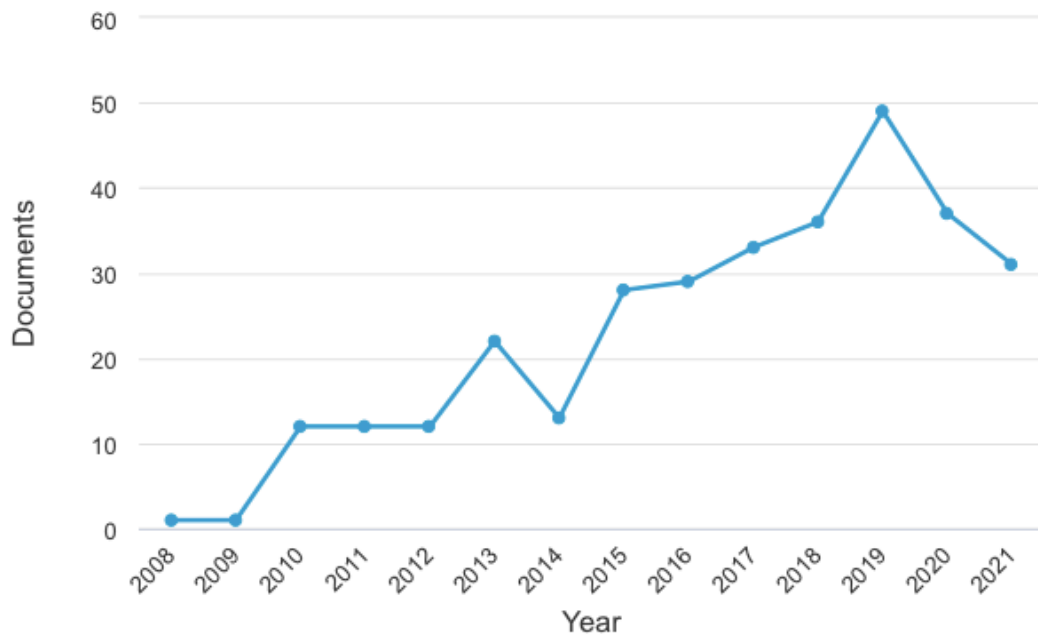
		Construção + AC	Sistemas Elétricos	Combate Incêndio	Total
Empresas		Engefort	DH	Adler e Rocha	
Contratos		2009/289	2010/240	2011/115 e 2013/299	
Ano	INCC -	Valor	Valor		
		R\$ 11.025.470,00	-	-	
2010	7,77%	R\$ 11.882.149,02	R\$ 1.116.287,00	R\$ 450.000,00	
2011	7,49%	R\$ 12.772.121,98	R\$ 1.199.896,90	R\$ 483.705,00	
2012	7,12%	R\$ 13.681.497,07	R\$ 1.285.329,56	R\$ 518.144,80	* Ativação FEV/2012
2013	8,09%	R\$ 14.788.330,18	R\$ 1.389.312,72	R\$ 857.557,71	Contratação Rocha
2014	6,95%	R\$ 15.816.119,13	R\$ 1.485.869,95	R\$ 917.157,97	
2015	7,48%	R\$ 16.999.164,84	R\$ 1.597.013,02	R\$ 985.761,39	
2016	6,13%	R\$ 18.041.213,64	R\$ 1.694.909,92	R\$ 1.046.188,56	
2017	4,25%	R\$ 18.807.965,22	R\$ 1.766.943,59	R\$ 1.090.651,57	
2018	3,84%	R\$ 19.530.191,08	R\$ 1.834.794,23	R\$ 1.132.532,59	
2019	4,15%	R\$ 20.340.694,01	R\$ 1.910.938,19	R\$ 1.179.532,70	
2020	8,81%	R\$ 22.132.709,16	R\$ 2.079.291,84	R\$ 1.283.449,53	
2021	7,41%	R\$ 23.772.742,91	R\$ 2.233.367,37	R\$ 1.378.553,14	R\$ 27.384.663,41
Custo de um ano para construção de um data center (/50)					R\$ 547.693,27
Custo para 10 anos e construção de dois data centers (/50)					R\$ 10.953.865,36

Apêndice nº 19

Buscas e resultados extraídos na base Scopus (Elsevier)

- Pela palavra-chave “ISO 31000” = 316 ocorrências

Documents by year



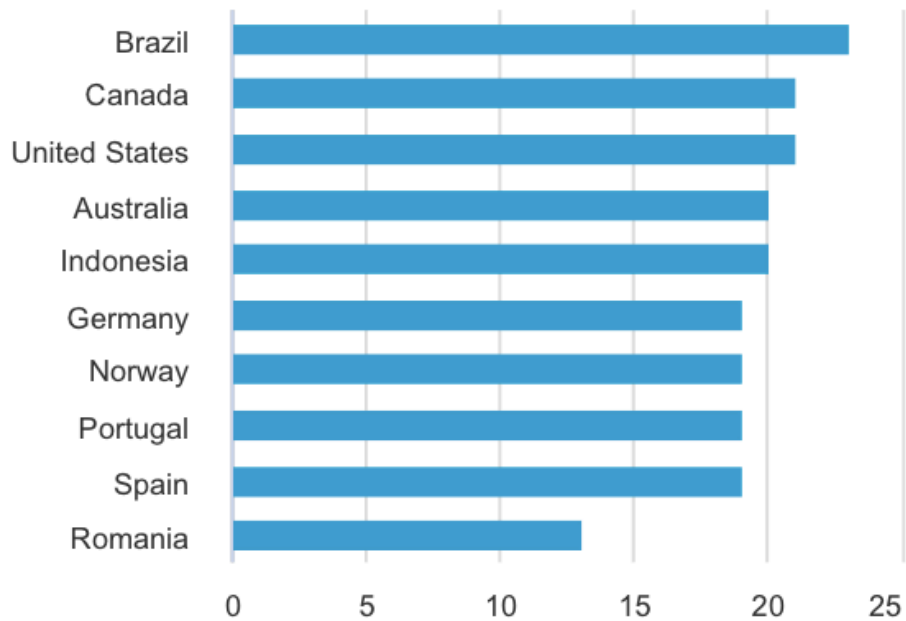
Documents by author



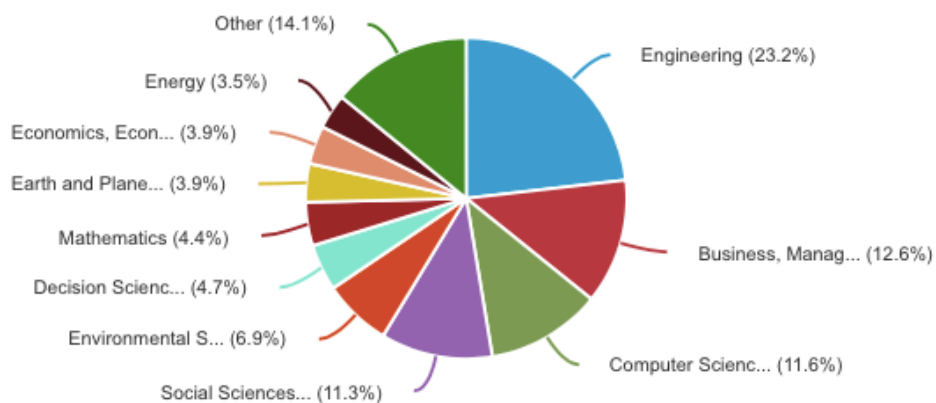
Apêndice nº 19 – cont.

Buscas e resultados extraídos na base Scopus (Elsevier)

Documents by country/territory



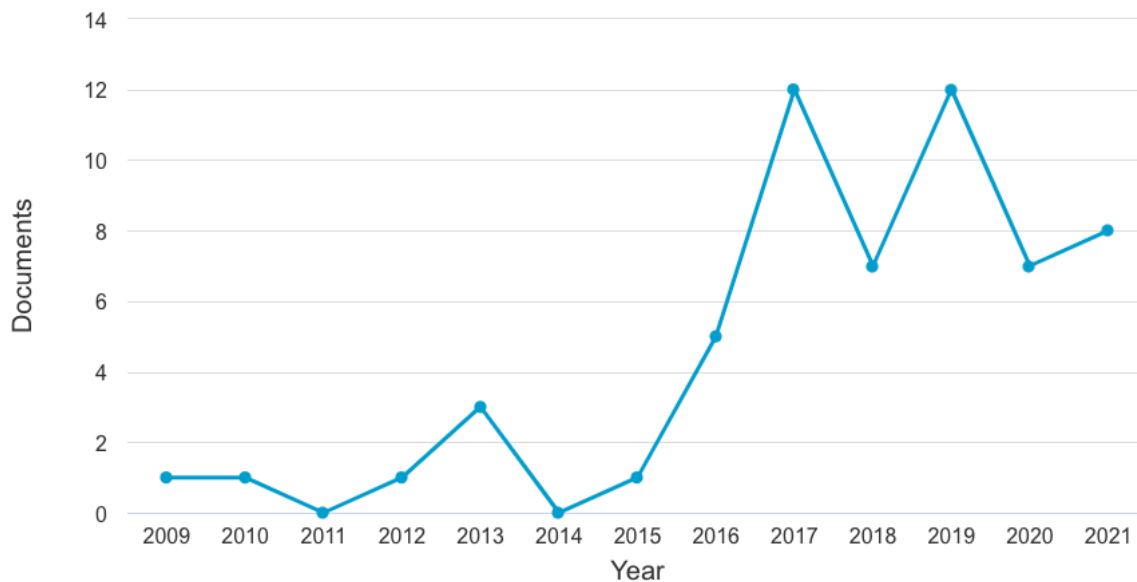
Documents by subject area



Apêndice nº 19 – cont.

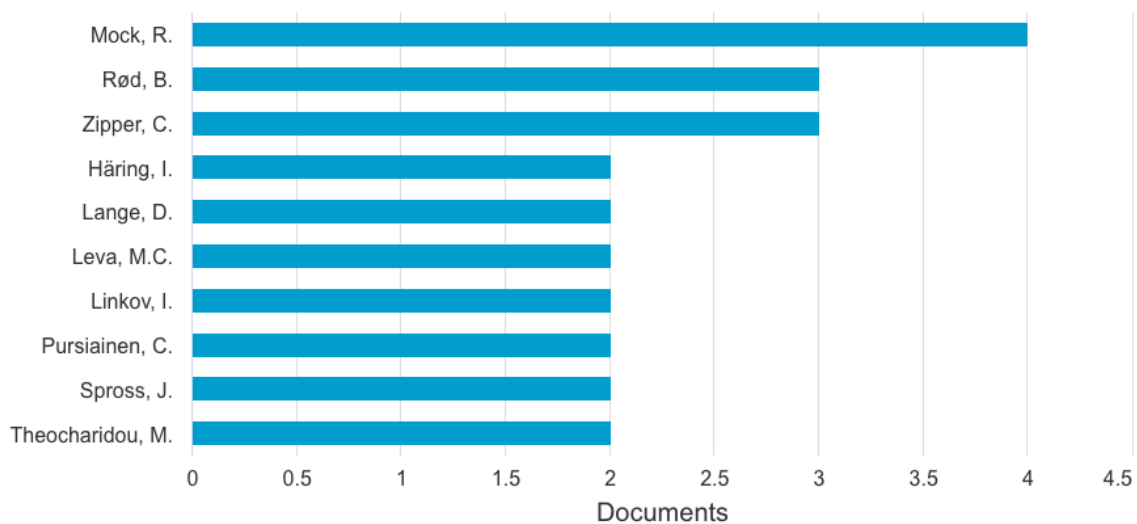
Buscas e resultados extraídos na base Scopus (Elsevier)

Documents by year



Documents by author

Compare the document counts for up to 15 authors.



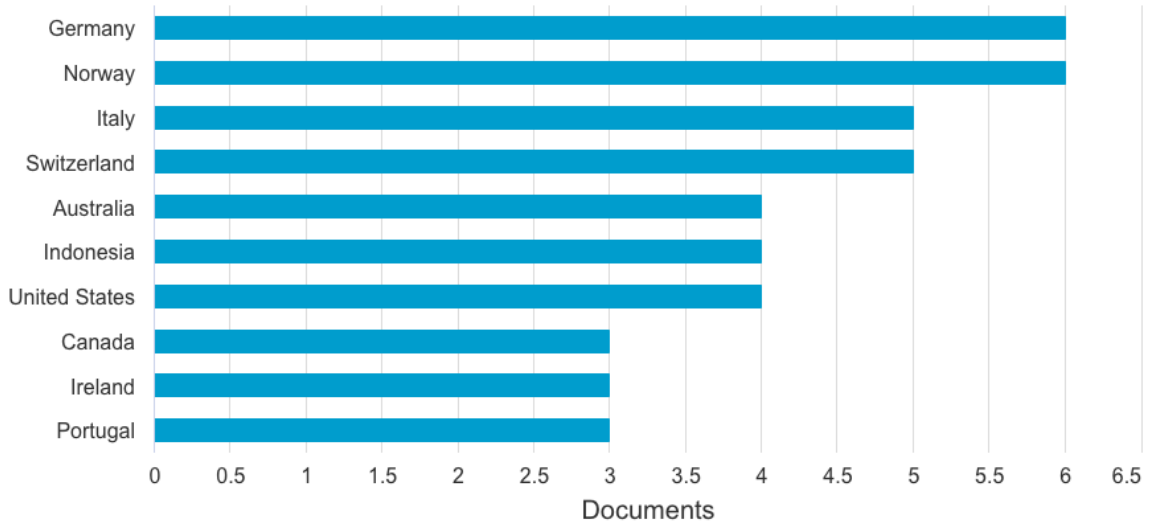
Apêndice nº 19 – cont.

Buscas e resultados extraídos na base Scopus (Elsevier)

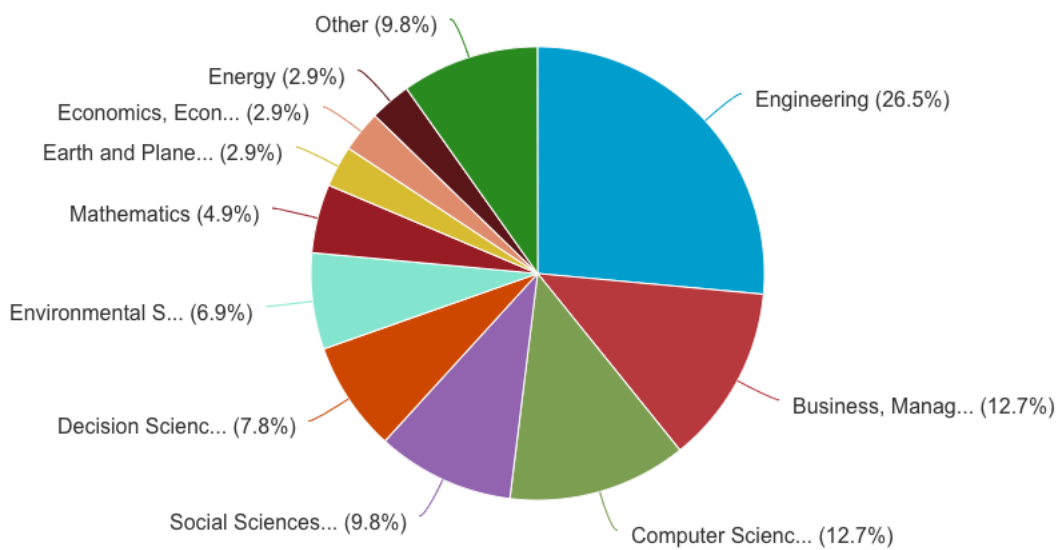
- Pela palavra-chave “Infrastructure” em “ISO 31000” 58 = ocorrências

Documents by country or territory

Compare the document counts for up to 15 countries/territories.



Documents by subject area

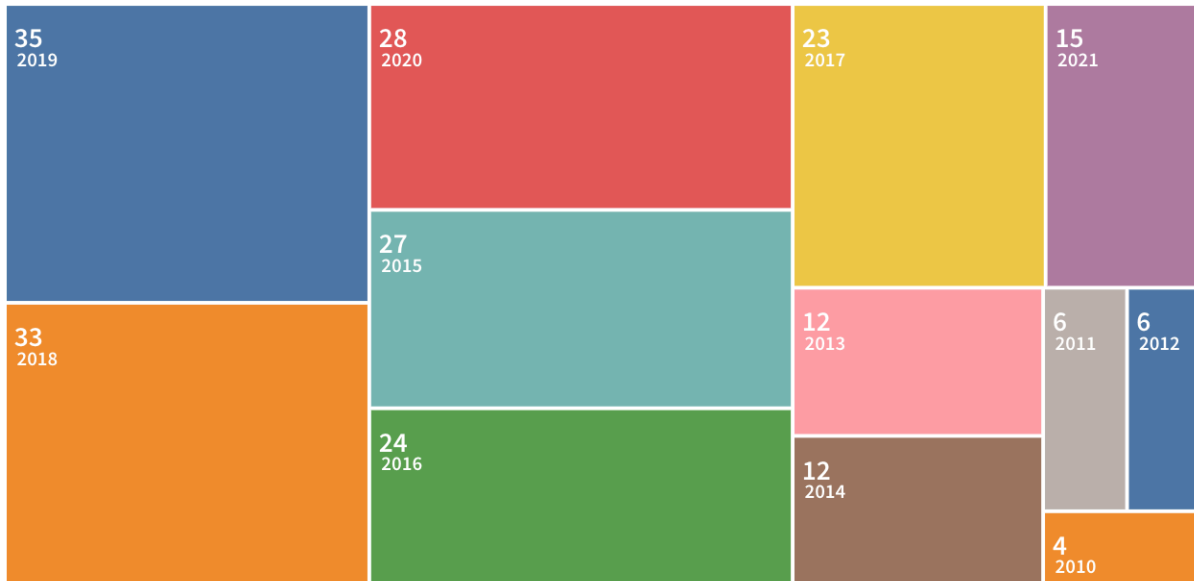


Apêndice nº 19 – cont.

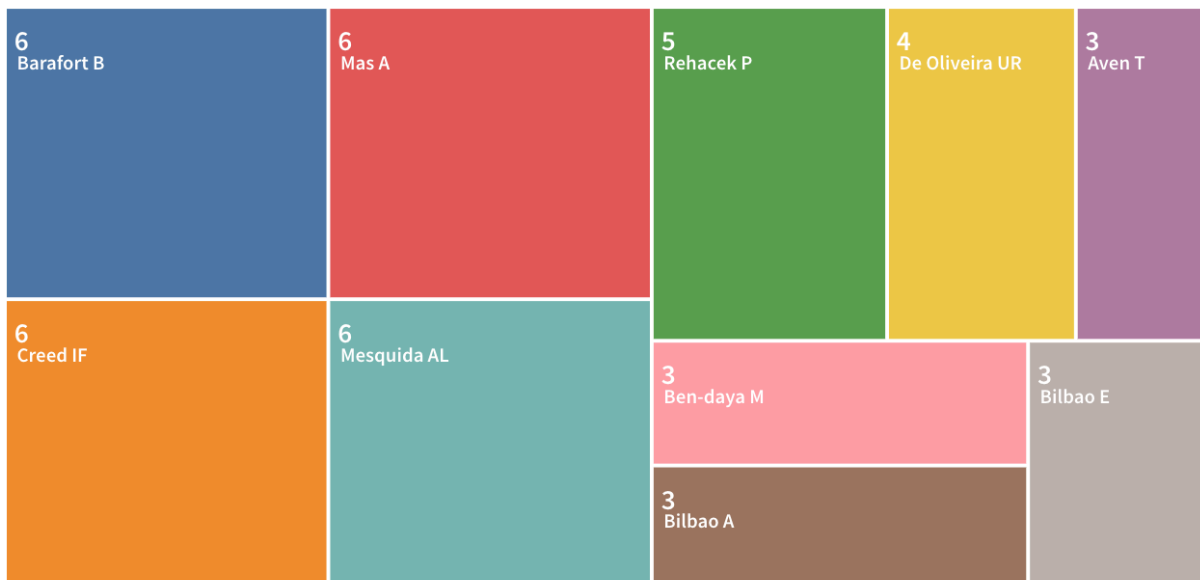
Buscas e resultados extraídos na base Scopus (Elsevier)

- Pela palavra-chave “ISO 31000” = 225 ocorrências

Anos:



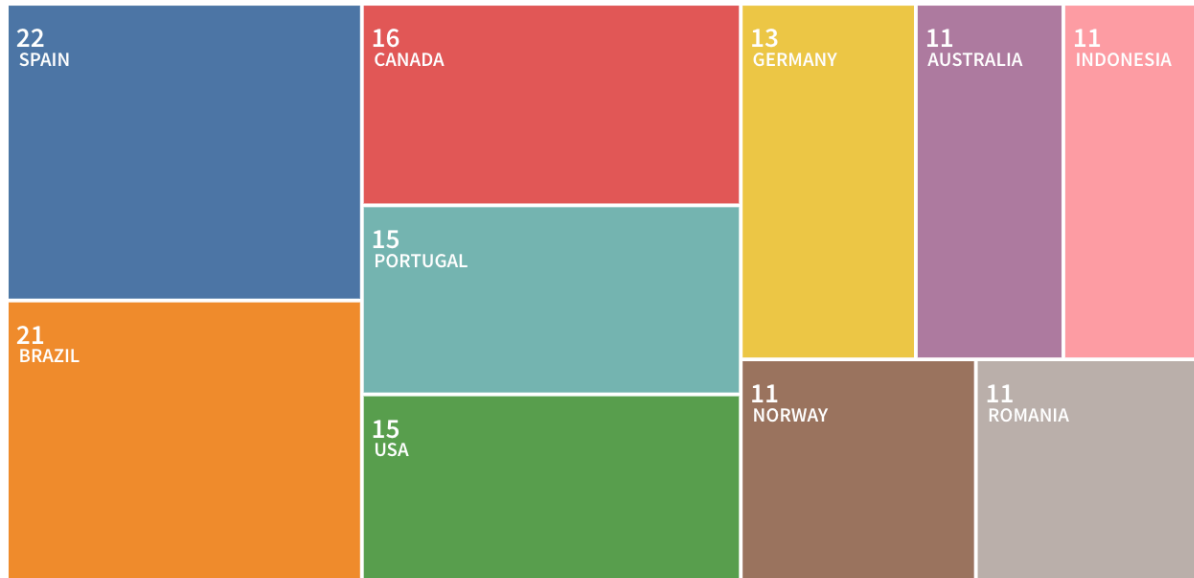
Autores:



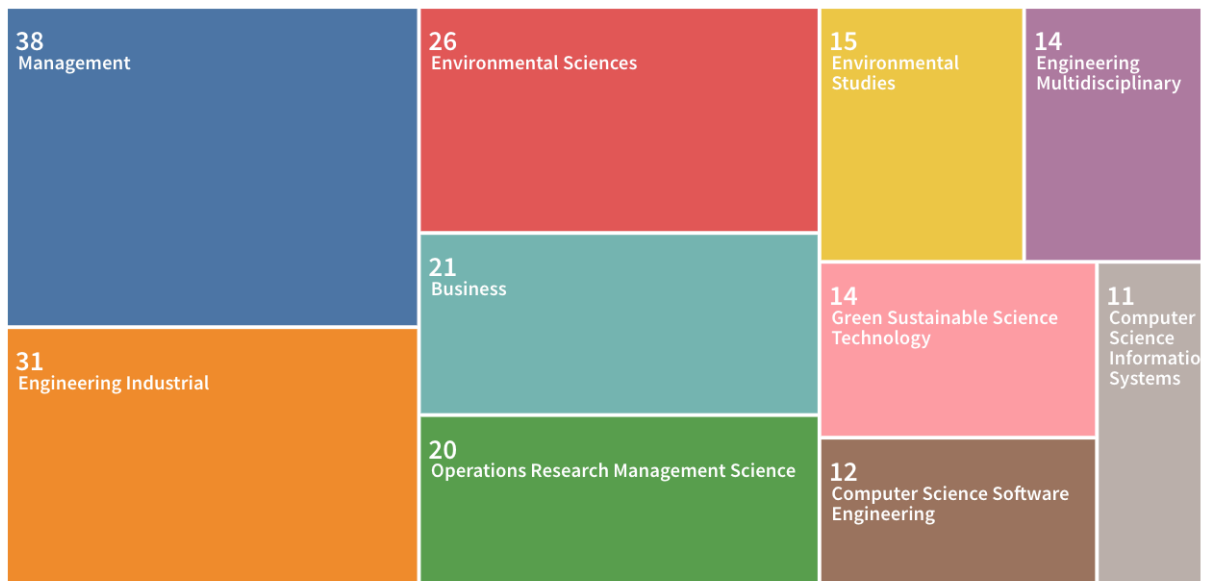
Apêndice nº 19 – cont.

Buscas e resultados extraídos na base Scopus (Elsevier)

Países:



Áreas temáticas:

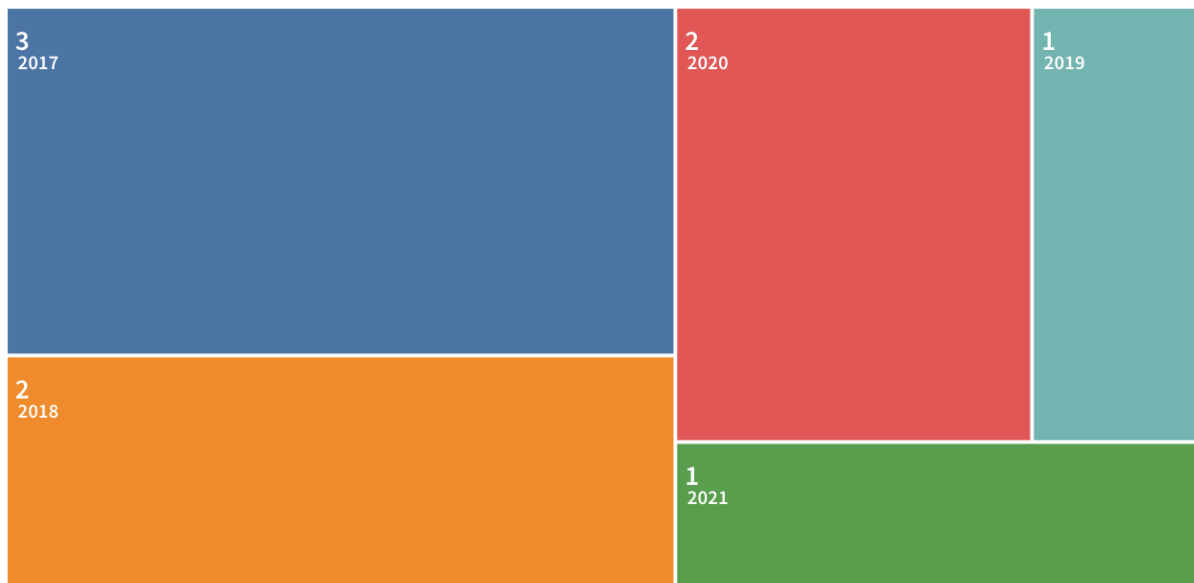


Apêndice nº 19 – cont.

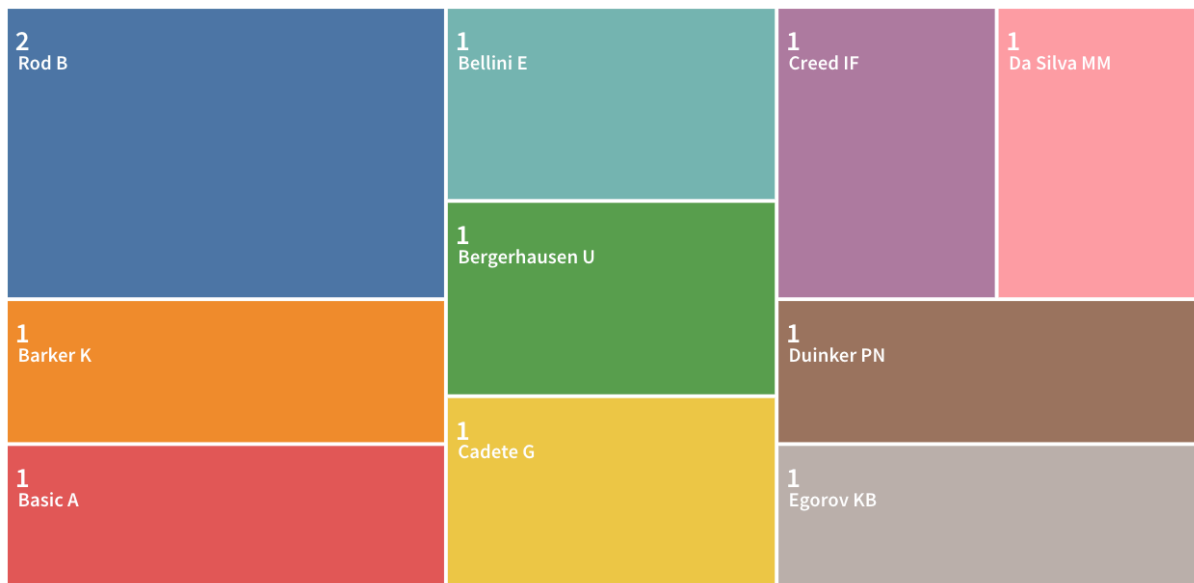
Buscas e resultados extraídos na base Scopus (Elsevier)

- Pela palavra-chave “Infrastructure” em “ISO 31000” = 9 ocorrências

Anos:



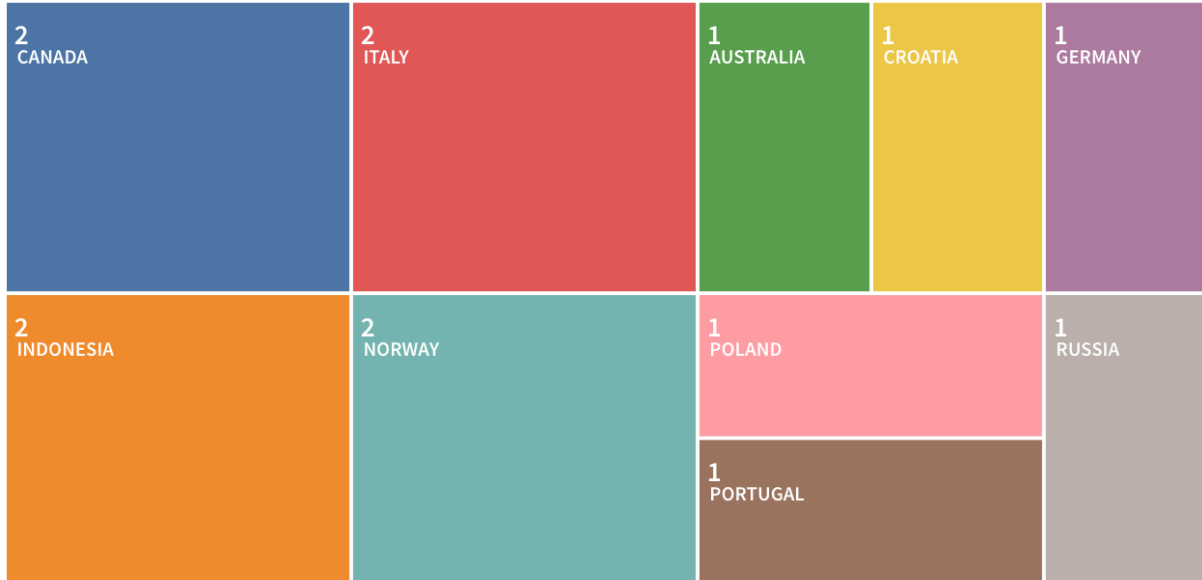
Autores:



Apêndice nº 19 – cont.

Buscas e resultados extraídos na base Scopus (Elsevier)

Países:



Áreas temáticas:



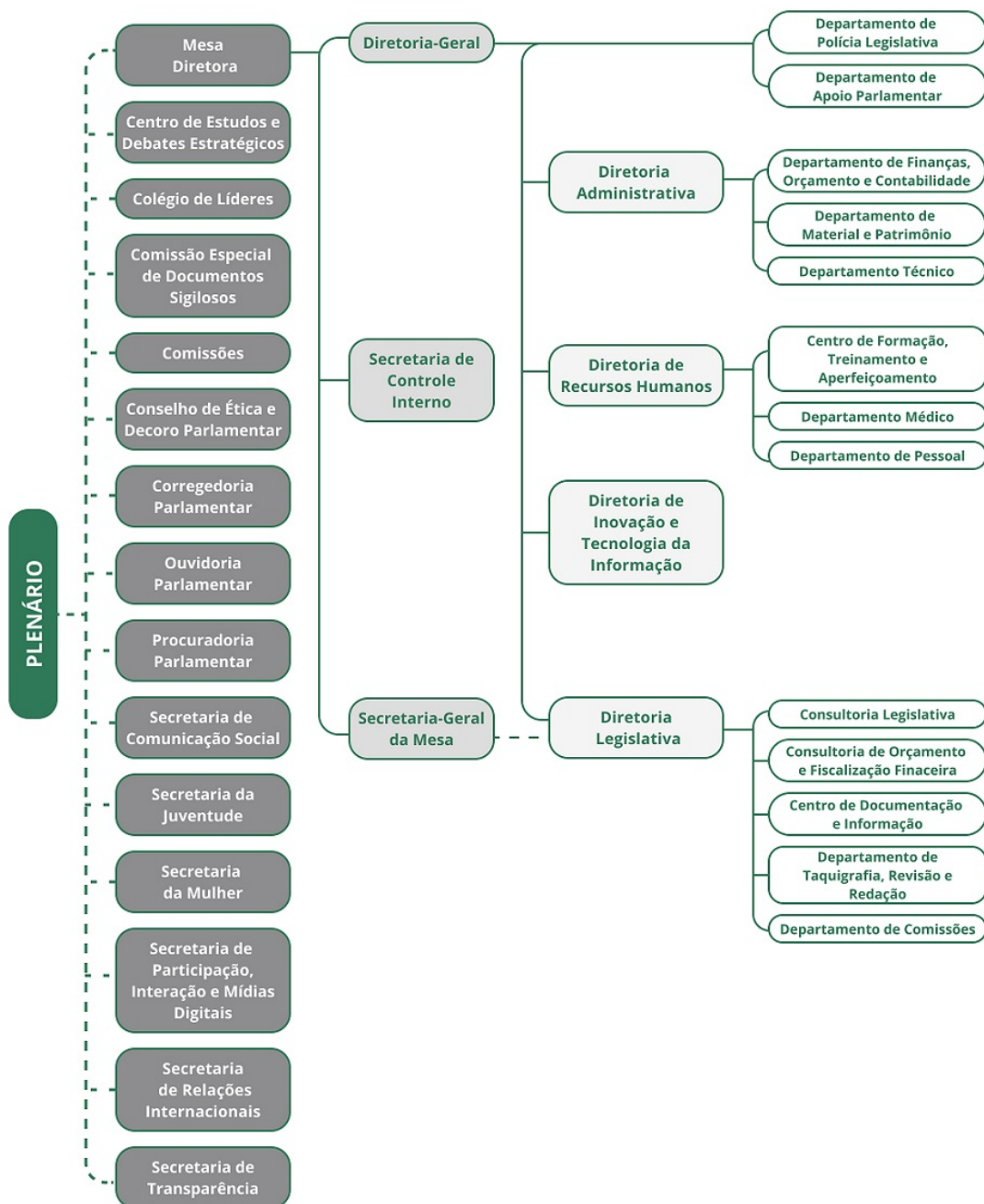
Apêndice nº 20

Ciclos das iterações realizadas no transcorrer da pesquisa-ação

Períodos	Março-Maio/21	Junho-Julho/21	Setembro-Outubro/21	Novembro-Dezembro21
Pesquisa/Ação	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	4º ciclo
Estabelecimento do contexto da GR	Gestores de TI da Câmara: Levantamento dos processos e documentos.			
Levantamentos dos parâmetros dos ativos de TI e determinação da <i>Iaas</i> equivalente	Gestores de infraestrutura de TI da Câmara: Reunião das informações dos contratos e configurações dos ativos de TI.			
Levantamentos dos critérios de custos das <i>facilities</i>	Fiscais de contratos de engenharia da Câmara: Definição de critérios e reunião de informações dos contratos.			
PRODUTO INTERNALIZADO	Parâmetros para o Estudo Técnico Preliminar de aquisição de computadores servidores			
Identificação de riscos		Equipe de infraestrutura de TI da Câmara: Reuniões virtuais e <i>brainstorming</i> .		
Análise e avaliação de riscos		Equipe de infraestrutura de TI da Câmara:	Grupo nº 2 de PSP2: organização e preparação dos dados e planilhas	
Prototipação de <i>dashboard</i>				Grupo nº 2 de PSP2: Documentação e prototipação empregando Data Studio.
PRODUTO A SER INTERNALIZADO	Protótipo do <i>dashboard</i> para suporte à tomada de decisões			

Anexo nº 1

Estrutura Organizacional da Câmara dos Deputados



Fonte: Câmara dos Deputados [33].