



MINISTÉRIO DA ECONOMIA
Secretaria Especial de Desburocratização, Gestão e Governo Digital
Secretaria de Gestão
Central de Compras
Coordenação-Geral de Contratação de Tecnologia da Informação e Comunicação

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Processo Administrativo nº 19973.104471/2019-35

AQUISIÇÃO CENTRALIZADA DE ESTAÇÕES DE TRABALHO (DESKTOPS) E EQUIPAMENTO MÓVEIS (NOTEBOOKS)

HISTÓRICO - REVISÕES

Data	Versão	Descrição	Autor
12/02/2020	0.1	Criação do Documento	Ronald Luis Silva Siqueira
06/02/2019	1.1	Revisão e Ajustes	Cristiano Jorge Poubel de Castro
15/06/2020	2.0	Revisão e Ajustes após Consulta Pública	Ronald Luis Silva Siqueira

1. INTRODUÇÃO

1.1. O Estudo Técnico Preliminar tem por objetivo identificar e analisar os cenários para o atendimento da demanda que consta no Documento de Oficialização da Demanda (SEI-ME 6447597), bem como demonstrar a viabilidade técnica e econômica das soluções identificadas, fornecendo as informações necessárias para subsidiar o respectivo processo de contratação, em consonância com o art. 11 da Instrução Normativa SGD-ME nº 01/2019.

1.2. O objeto do estudo é a **aquisição centralizada de estação de trabalho do tipo desktop e equipamento móveis pessoal da categoria notebooks** que atenda de forma ampla às demandas de diversos órgãos da administração pública para 2020, registradas no Plano Anual de Contratação (PAC), por meio do Sistema de Planejamento e Gerenciamento de Contratações (sistema PGC).

2. MOTIVAÇÃO/JUSTIFICATIVA

2.1. A contratação centralizada de estações de trabalho (desktops) e equipamentos móveis (notebooks) é motivada pela materialidade em termos do total de gastos previstos para 2020 e da quantidade de iniciativas fragmentadas de aquisição nos diferentes Planos Anuais de Contratação (PAC) dos órgãos da administração pública. Consta no PAC 2020 o registro de 1821 iniciativas distribuídas em 523 órgãos dedicadas à contratação de desktops e notebooks. Nesse contexto, o registro de demandas do PAC totalizam o volume de R\$ 841.153.182,67 milhões estimados para 2020.

2.2. Nesse sentido, a supracitada contratação possui um significativo potencial de economia na grandeza de R\$ 88.297.118,60, abarcando a diminuição dos custos administrativos provenientes da centralização da compra, bem como a redução do valor unitários dos equipamentos por meio do potencial do ganho de escala oriundo da grande quantidade de equipamentos previstos para 2020, conforme apresentado no Relatório Preliminar de Inteligência Interna nº 8 (SEI-ME 5582740).

2.3. A centralização da aquisição permite a padronização das especificações dos equipamentos com vistas a estabelecer um padrão de qualidade e assim desonerar os órgãos de alocar recursos humanos na especificação dos equipamentos, bem como na realização de processos licitatórios de menor porte. Além disso, tal centralização permite que a administração alcance propostas de menor preço por meio do ganho de escala e do incentivo à competição nas disputas pelos equipamentos.

2.4. Desse modo, o presente estudo é motivado pelo potencial de economia processual advindo da racionalização de diversos processos de compras e pelo benefícios diretos de qualidade e agilidade no fornecimento de equipamentos adequados ao bom desempenho das atividades administrativas e finalísticas de órgãos da administração pública.

3. DEFINIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES E REQUISITOS

3.1. Identificação das necessidades de negócio

3.1.1. As necessidades de negócio, também chamadas de requisitos do negócio, segundo o Corpo de Conhecimento de Análise de Negócios (Guia BABOK v. 2.0), são metas de mais alto nível, objetivos ou necessidades da organização. Descrevem as razões pelas quais um projeto foi iniciado, os objetivos que o projeto vai atingir e as métricas que serão utilizadas para medir o seu sucesso. Nesse sentido, a presente seção visa descrever as necessidades de negócios que conduzirão as análises de soluções e definição da solução mais adequadas a tais objetivos organizacionais, conforme relação a seguir:

- Atender às demandas registradas nos PAC relacionadas à aquisição de desktops e notebooks;
- Padronizar as especificações e disposições contratuais da tecnologia de estações de trabalho e equipamentos móveis daqueles órgãos da Administração Pública Federal (APF) que decidiram pela aquisição desses objetos após os devidos estudos técnicos preliminares realizados no âmbito de cada entidade participante;
- Permitir a agregação de um volume significativo de demanda ao mercado fornecedor e, com isso, obter potencialmente melhores ofertas tanto em termos financeiros quanto técnicos;
- Assegurar que os equipamentos possuam uma garantia e suporte ao longo de sua vida útil;
- Prover recursos computacionais necessários ao perfeito desenvolvimento das atividades laborais. Trata-se de recursos de hardware e software que provenham apoio à execução de tarefas de suporte, administração e gestão de atividades meio e fim relacionadas ao alcance mediato ou indireto do interesse público;
- Prover apoio computacional à continuidade dos serviços desenvolvidos em cada órgão participe. Essa funcionalidade está ligada ao princípio da Continuidade do Serviço Público, segundo o qual o Estado, na qualidade de detentor dos bens e interesses públicos, não pode parar, caso contrário estaria

deixando de defender ou representar a coletividade.

3.2. Identificação das necessidades tecnológicas

3.2.1. As necessidades tecnológicas, também chamadas de requisitos da solução de tecnologia, segundo o Corpo de Conhecimento de Análise de Negócios (Guia BABOK v. 2.0) com adaptações, descrevem as características de uma solução que atende aos requisitos do negócio São desenvolvidas e definidas neste documento após a realização de uma Análise de Requisitos. Dentre tais requisitos de desktops e notebooks, espera-se:

- a) Oferecer um desempenho computacional adequado aos aplicativos utilizados para realização de tarefas administrativas e finalísticas dos órgãos;
- b) Maximizar a eficiência energética dos recursos computacionais;
- c) Oferecer compatibilidade tecnológica;
- d) Observar os requisitos ambientais;
- e) Manter a compatibilidade das especificações com produtos na "fase de seleção e de menor custos", evitando-se aqueles situados nas "fase de lançamento" (últimos 6 meses) e "de substituição", conforme avaliação do ciclo de vida dos bens de tecnologia (ver alínea g.2 do item 5.17);
- f) Para notebooks:
 - Maior autonomia de bateria;
 - Peso adequado ao uso;
 - Tamanhos de telas aderentes às necessidades, visando prover melhor ergonomia no uso;
 - Mecanismos de segurança e privacidade devem ser previstos etc.
- g) Suporte e assistência técnica com nível de serviços do tipo *next business day*; e
- h) Garantia estendida de no mínimo 36 meses.

3.3. Demais requisitos necessários e suficientes à escolha da solução de TIC

3.3.1. Além dos requisitos de negócio e tecnológicos, a presente sessão destaca aqueles requisitos que devem ser considerados ao longo do planejamento da contratação para se assegurar o alcance dos objetivos pretendidos com a aquisição, conforme a seguir:

- a) A solução deverá ser compatível com as demandas previstas no PAC dos órgãos da APF com vistas a facilitar e viabilizar a execução dessas iniciativas nas mais diversas entidades que registram a demanda no Sistema PGC;
- b) Observar aspectos de ergonomia; e
- c) Propor procedimentos de logística mais eficientes.

4. ESTIMATIVA DA DEMANDA – QUANTIDADE DE BENS E SERVIÇOS

4.1. A presente sessão contém o registro do quantitativo estimado de bens e serviços necessários para a composição da solução a ser contratada, de forma detalhada, motivada e justificada, inclusive quanto à forma de cálculo. Busca-se descrever também os métodos, metodologias e técnicas de estimativas que foram utilizados, nos termos do inciso I do art. 11 da IN SGD-ME n. 01/2019.

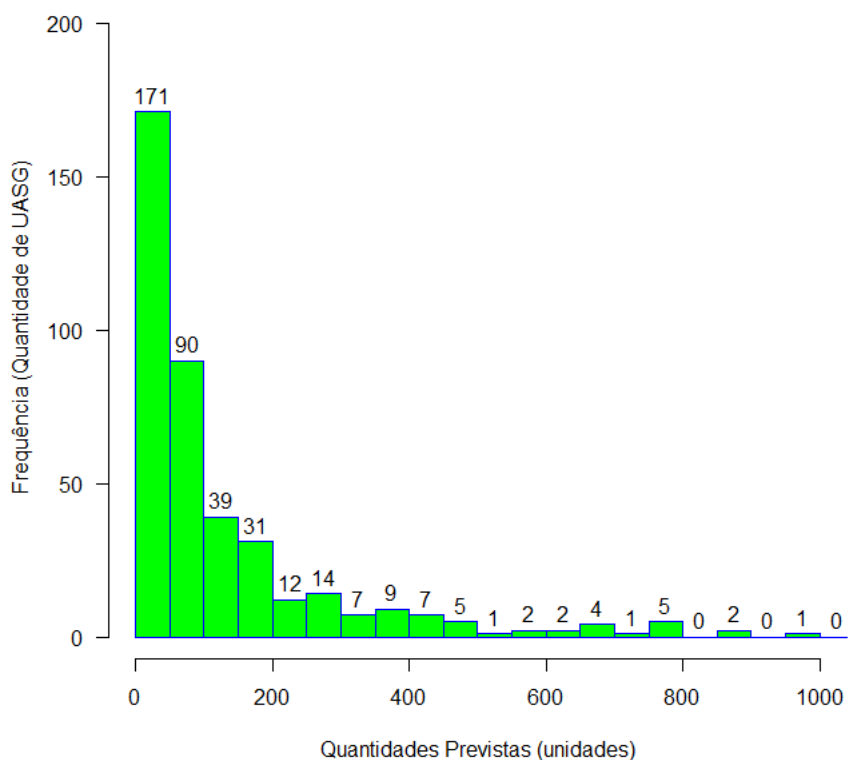
4.2. Nesta seção utilizou-se as informações levantadas no Relatório Preliminar de Inteligência nº 8 (SEI-ME 5582740) e buscou-se aprofundar a qualificação da informação para fins de instrução do presente Estudo Técnico Preliminar.

4.3. A tabela a seguir apresenta um resumo dos dados processados do PGC 2020 (Extração de dezembro de 2019) em relação às demandas registradas por órgãos da APF no âmbito de aquisições de desktops e notebooks.

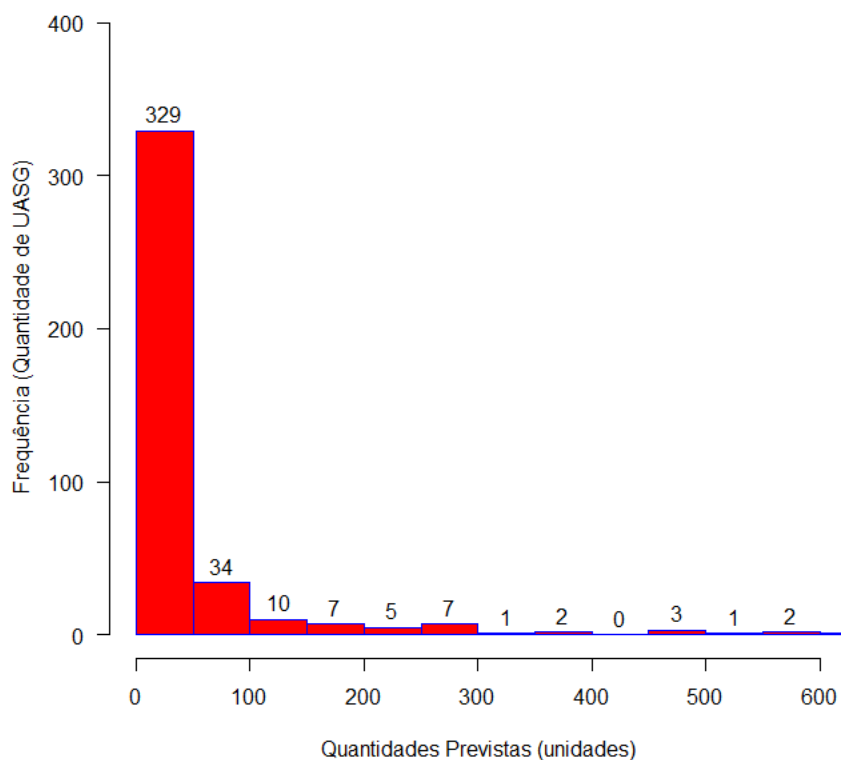
DEMANDAS DE ESTAÇÕES DE TRABALHO E NOTEBOOK - PGC - 2020				
CATEGORIA	QUANTIDADE	R\$	PERCENTUAL	Quantidade de UASG
Estações de Trabalho	123.266	R\$ 644.574.966,84	76,63%	403
Notebook	42.700	R\$ 196.578.215,83	23,37%	415
Total:	165.966	R\$ 841.153.182,67	100,00%	523

4.4. Observando-se a distribuição de quantidade de equipamentos previstos por UASG, pode-se verificar que tanto para desktop quanto para notebooks a maior parte das unidades concentraram-se em quantidades abaixo de 200 unidades, apesar de se identificar contratações pontuais previstas para grandes volumes. A seguir são apresentados a distribuição de frequências em relação a quantidade prevista de equipamentos por UASG.

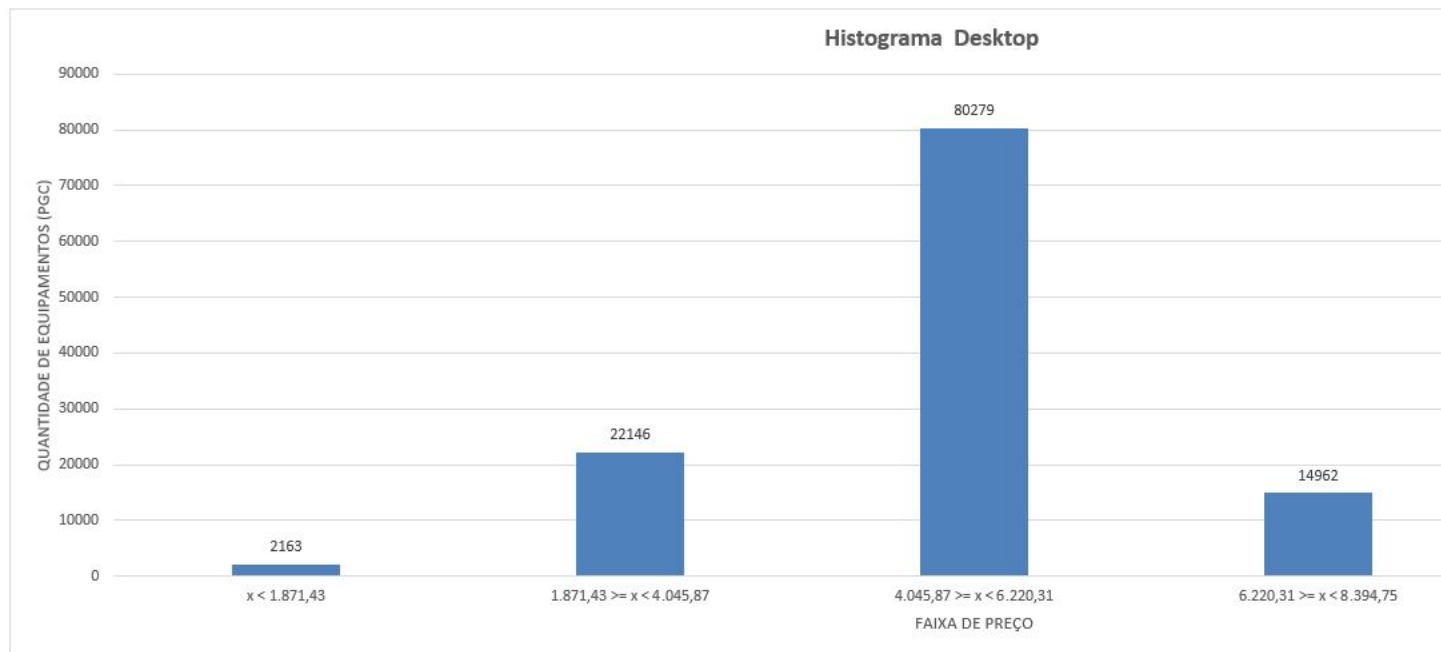
Histograma Desktops



Histograma Notebook

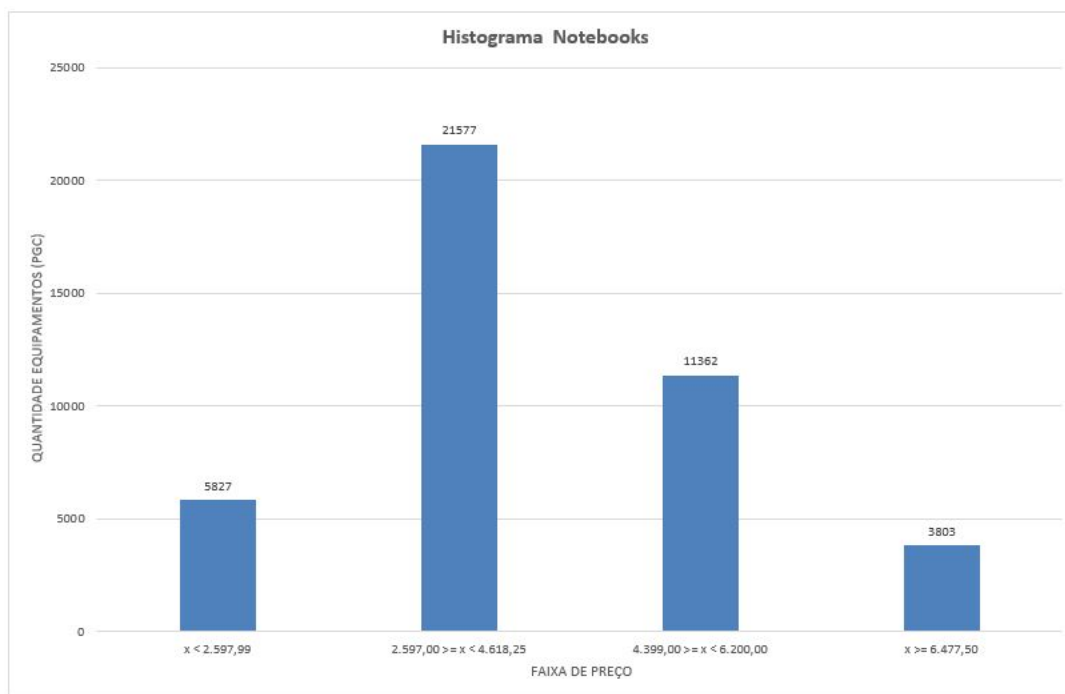


4.5. Além da distribuição em termos de quantidades previstas, pôde-se analisar a expectativa de valor unitário por órgão a ser investido na aquisição de desktops e notebooks. Esta análise é fundamental para se identificar o tipo de equipamento que cada órgão espera adquirir para atender as suas necessidades. O quadro abaixo apresenta a distribuição de quantidade de desktop por faixa de valor unitário registrada no PGC.



4.6. Verifica-se que mais de 80% da quantidade de equipamentos previstos situam-se abaixo de R\$ 6.220,31. Sendo que 65% da demanda situa-se entre 4.045,87 e R\$6.220,31.

4.7. Em relação aos Notebooks, o quadro a seguir apresenta a distribuição de quantidade de equipamentos por faixa de valor unitário previsto.



4.8. Por meio da análise acima, constatou-se que 91% da demanda diz respeito a equipamentos com valor unitário de até R\$ 6.200,00. Sendo que a maior parcela da demanda situa-se em equipamentos na faixa de R\$ 2.597,00 a R\$ 4.618,25.

5. ANÁLISE DO MERCADO FORNECEDOR

5.1. Nesta seção pretende-se apresentar os aspectos relacionados ao mercado fornecedor, apontando suas principais características e especificidades:

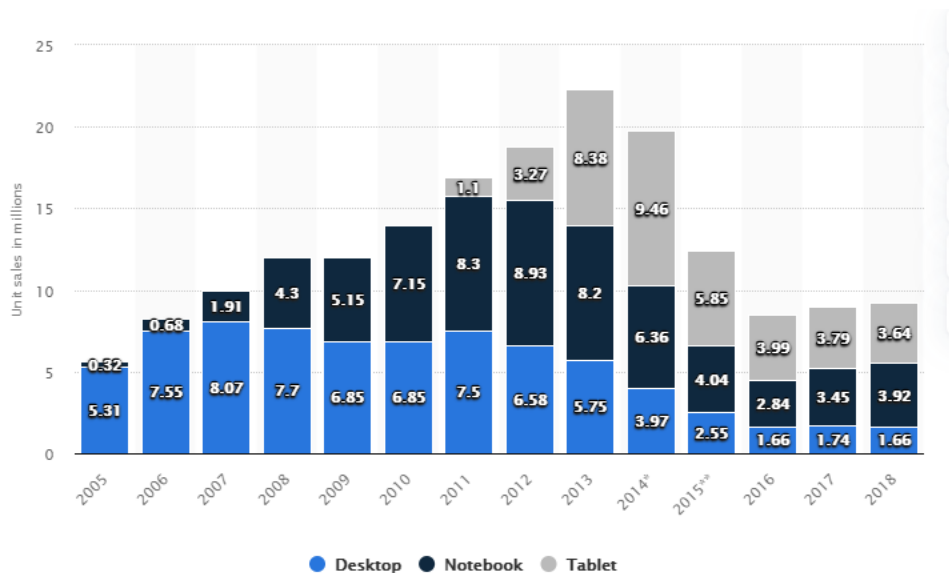
- (I) Identificação dos segmentos do mercado fornecedor que podem atender às necessidades da APF;
- (II) Evidenciar o entendimento sobre a segmentação dos fornecedores e seus respectivos modelos de fornecimento;
- (III) Apontar os principais fornecedores e atores de cada segmento, descrevendo a participação deles no mercado;
- (IV) Identificar experiências dos potenciais fornecedores com órgãos públicos;

(V) Apontar a representatividade das contratações da APF nos mercados analisados;

PANORAMA ATUAL DE VENDAS DE DESKTOPS E NOTEBOOKS

5.2. Segundo a consultoria [Gartner](#), o mercado mundial de Desktops (PCs) registrou um crescimento pela primeira vez desde 2011, impulsionado pela demanda comercial por atualizações do Windows 10, principalmente nos EUA e no Japão. As remessas mundiais de PCs totalizaram 70,6 milhões de unidades no quarto trimestre de 2019, um aumento de 2,3% em relação ao quarto trimestre de 2018.

5.3. Segundo a consultoria [Statistica](#), o número de computadores pessoais (PCs), notebooks e tablets vendidos no Brasil tem oscilado nos últimos anos. Em 2018, mais de 3,9 milhões de notebooks foram vendidos no país, acima dos menos de 3,5 milhões de unidades registradas no ano anterior. Enquanto isso, as importações de tablets atingiram 9,5 milhões em 2014 e, em 2018, não superaram 3,7 milhões de unidades no Brasil, conforme se pode ver no gráfico a seguir.



© Statista 2020

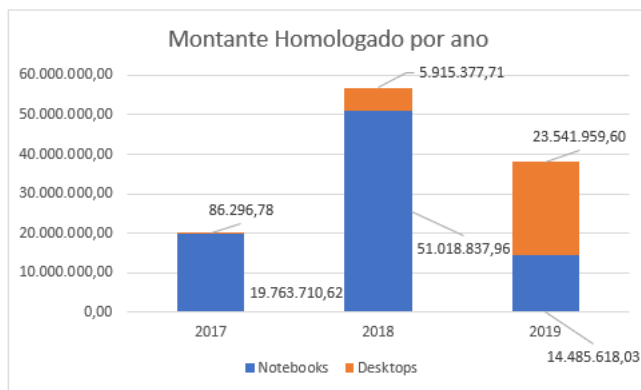
Fonte: www.statistica.com

5.4. Nota-se que o mercado brasileiro nos últimos anos apresentou uma tendência de ampliação do uso de notebooks em relação à demanda de desktops. Apesar de não ser objeto do presente estudo, merece destaque a quantidade de tablets vendidos nos últimos anos.

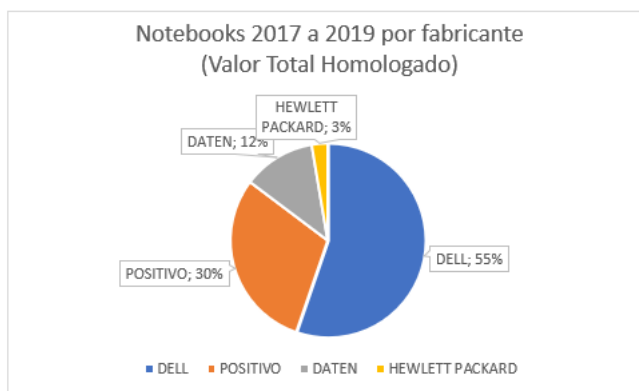
5.5. No segundo trimestre de 2018 foram vendidos 912 mil computadores, sendo 141 mil desktops, aumento de 12% em relação ao segundo trimestre de 2018, e 771 mil notebooks, queda de 1%. O mercado "gamer" já vinha se mostrando importante desde o ano passado e ficou ainda maior este ano, ajudando o segmento de computadores de mesa a crescer. No quesito preço, os desktops ficaram 14% mais caros e os notebooks 8%, levando os valores para, respectivamente, uma média de R\$ 2.150 e R\$ 2.670 ([IDC Brasil, 2020](#)).

5.6. Os Desktops ainda são essenciais para instituições governamentais, pois smartphones e tablets ainda não conseguem igualar seu poder computacional. É por isso que os únicos dois grupos de consumidores que ainda compram PCs são aqueles usuários de jogos e profissionais. Os notebooks estão posicionados entre o uso de PCs e dos smartphones. Parece haver uma necessidade contínua de notebooks de ponta capazes de executar tarefas exigentes, como jogos e desenvolvimento de software. E notebooks pequenos e baratos competem diretamente com tablets ([fortunnly, 2020](#)).

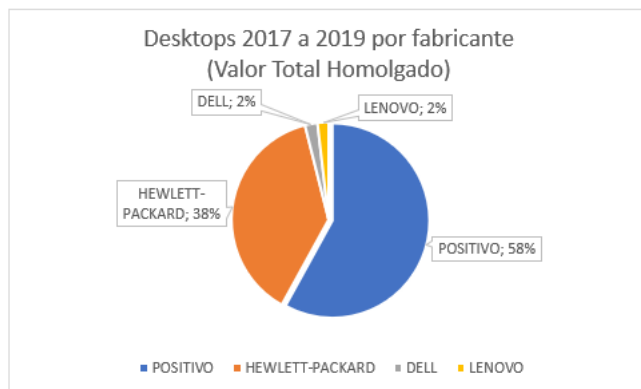
5.7. No universo de vendas para o governo, constatou-se a seguinte evolução histórica de compras de desktops e notebooks em termos de valor total homologado.



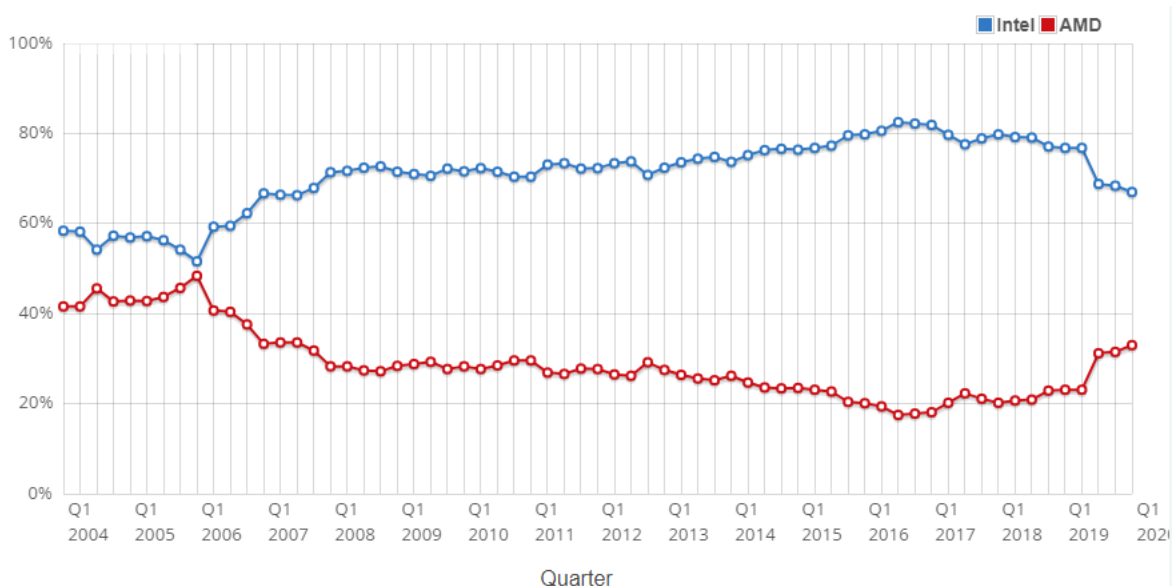
5.8. No período entre 2017 a 2019 constatou-se que as marcas mais vendidas para governo no segmento de notebooks foram:



5.9. No mesmo período, constatou-se que as marcas mais vendidas para governo no segmento de desktops foram:



5.10. Outro aspecto que deve ser analisado além da marca do equipamento propriamente dita é o processador adotado pelo fabricante do equipamento. Atualmente duas marcas de processadores disputam o mercado de desktops e notebooks, a Intel e a AMD. O gráfico a seguir demonstra a participação no mercado de cada uma dessas marcas de processadores.



Fonte: PassMarkSoftware (disponível em: https://www.cpubenchmark.net/market_share.html)

5.11. A análise histórica da disputa de mercado entre Intel e AMD evidencia que nos últimos trimestres houve um aumento da participação da AMD impulsionada pelo crescimento significativo das vendas de novos processadores Ryzen, EPYC e Radeon, conforme descrito no relatório de resultados financeiros do segundo trimestre de 2019 da AMD (<https://ir.amd.com/news-releases/news-release-details/amd-reports-second-quarter-2019-financial-results>).

ANÁLISE DO GRAU DE CONCENTRAÇÃO DE MERCADO RELACIONADO AO OBJETO DO ESTUDO

5.12. Os estudos técnicos preliminares de compras centralizadas do setor público devem necessariamente observar como o mercado do produto em estudo se comporta e como se dá a distribuição de mercado dentre as empresas que comercializam este produto. Isso porque, além da qualidade do serviço prestado ou do tipo de produto adquirido, ao se utilizar o poder econômico do estado para se alcançar melhores condições de aquisição para o setor público, deve-se assegurar que o ambiente de negócios relacionado ao referido produto se mantenha estável e com o mesmo grau de concorrência registrado antes da intervenção da compra centralizada. Nesse sentido, a análise do grau de concentração do mercado do produto em análise, bem como dos insumos necessários visando uma atuação estratégica responsável em que ações são tomadas na modelagem do processo de compras, objetivando assegurar a manutenção da concorrência do setor.

5.13. O presente estudo técnico utiliza dois indicadores para avaliar o grau de concentração de mercado relacionado ao objeto da contratação. O primeiro indicador é o Índice de Herfindahl-Hirschman (HHI), cujo objetivo é identificar o grau de concentração por meio da análise combinada da participação de cada empresa em determinado mercado. Esse índice, apesar de apresentar uma visão ampla do mercado relacionado ao produto, possui um nível aprimorado de sensibilidade acerca das características de concentração de mercado.

5.14. O segundo indicador utilizado neste estudo é o chamado CR4 (do inglês: Concentration Rate of Four Top Firms in Market). Neste caso, a função específica do CR4 é avaliar a distribuição de concentração de mercado nas compras públicas, ou seja, no mercado de vendas ao governos.

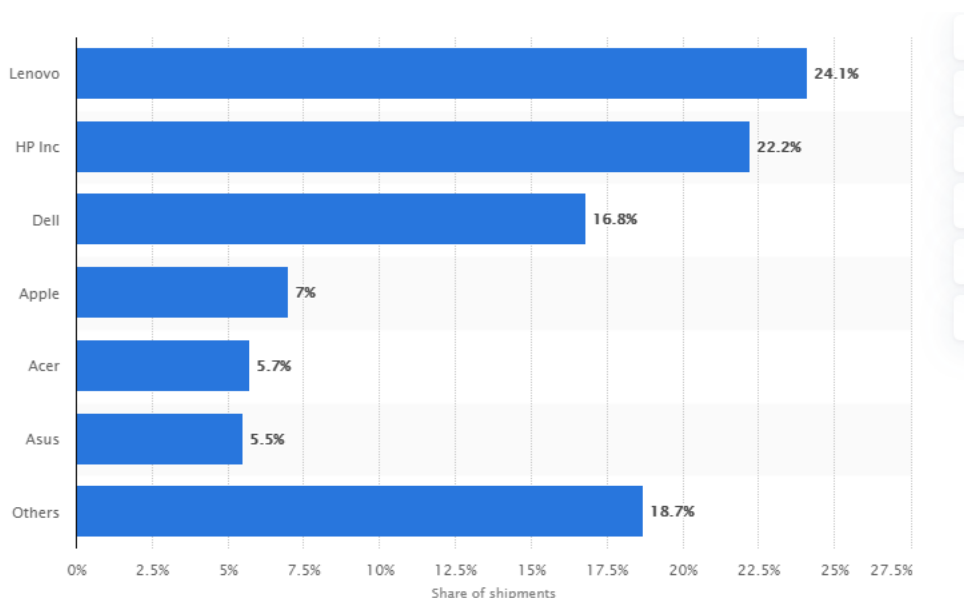
5.15. Assim, ambos os índices se complementam ao observar o mercado como um todo por meio do uso do HHI e ao se especializar no mercado de vendas ao governo por meio da aplicação do CR4 sobre o montante empenhado para cada firma em contratos realizados com a administração em 2019.

5.16. Antes de iniciar a análise da aplicação dos indicadores de concentração de mercado, deve-se entender o funcionamento de cada índice. O HHI é calculado sobre a soma dos quadrados do *market share* de cada firma. O resultado dessa aplicação indica se o mercado é altamente concentrado ($HHI > 0,25$), moderadamente concentrado ($0,15 > HHI < 0,25$) ou se é um mercado desconcentrado ($HHI < 0,15$). O indicador CR4, por sua vez, é calculado por meio do somatório dos *market share* de cada uma das 4 principais firmas. O resultado desse cálculo indica se o mercado encontra-se:

- Em uma competição perfeita ($CR4 = 0$);
- Em uma efetiva competição ($0 > CR4 < 40$);
- Em um oligopólio fraco ($40 > CR4 < 60$); ou
- Em um oligopólio acentuado ($CR4 > 60$).

a) CÁLCULO DO HHI PARA DESKTOPS

a.1. Segundo o Gartner, os três principais fornecedores aumentaram sua participação de mercado combinada até 2019 para o nível mais alto desde que o Gartner começou a rastrear dados de PC. A Lenovo, a HP Inc. e a Dell foram responsáveis por quase 65% das remessas de PCs no quarto trimestre de 2019, contra pouco mais de 61% no quarto trimestre de 2018



© Statista 2020

Fonte: www.statista.com

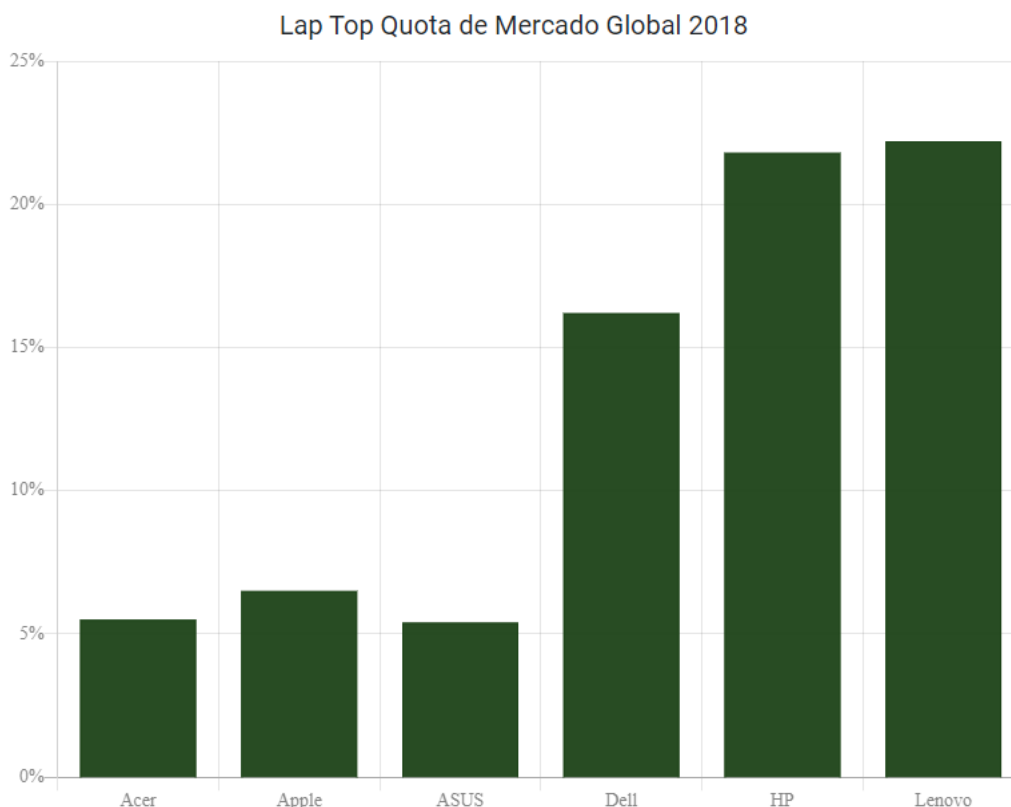
a.2 O líder geral no mercado global de computadores pessoais em 2019 foi a Lenovo, com uma participação de 24,1% no mercado, com a Hewlett Packard em segundo, com 22,2%. Em termos de [vendas unitárias](#), a Lenovo teve quase 63 milhões de remessas, enquanto a HP teve cerca de 58 milhões de remessas. Com o setor de tecnologia em geral se movendo em uma direção mais centrada em software e serviços, o mercado de hardware para PCs declinou nos últimos anos.

a.3. Calculando-se o HHI sobre os valores apresentados acima, verifica-se que o mercado internacional de computadores é desconcentrado, apresentando um HHI de 0,14.

FABRICANTE	MARKET SHARE (Si)	Si ²
Lenovo	24,10%	0,058081
HP	22,20%	0,049284
Dell	16,80%	0,028224
Apple	7%	0,0049
Acer	5,70%	0,003249
Asus	5,50%	0,003025
HHI (total):		0,146763

b) CÁLCULO DO HHI PARA NOTEBOOKS

b.1 As vendas globais de notebooks totalizaram 101,7 bilhões de dólares em 2017, com 161,6 milhões de unidades vendidas em todo o mundo. O mercado foi dominado por seis grandes fabricantes de PCs: HP, Lenovo, Dell, Apple, ASUS e Acer. Empresas como Toshiba, MSI, Microsoft e Samsung também têm alta classificação, respondendo por 13% da participação global do mercado de laptops em 2017. De acordo com um estudo realizado pela [Grand View Research](#), estima-se que as vendas globais de laptops se expandam a uma taxa de crescimento anual composta de apenas 0,4% até 2025 ([fortunnly, 2020](#)).



b.2 Calculando-se o HHI sobre os valores apresentados acima, verifica-se que o mercado internacional de computadores é desconcentrado, apresentando um HHI de 0,13.

FABRICANTE	MARKET SHARE (Si)	Si ²
Lenovo	22,50%	0,050625
HP	21,70%	0,047089
Dell	16,20%	0,026244
Apple	6,90%	0,004761
Acer	6,10%	0,003721
Asus	6,00%	0,0036
HHI (total):		0,13604

c) CÁLCULO DO CR4 - DESKTOPS

c.1. O cálculo do indicador CR4 para desktops utilizou como referência dados extraídos do DW-SIASG de licitações homologadas no período de 2017 a 2019, conforme tabela a seguir.

ID	FORNECEDOR	VALOR TOTAL	PARTICIPAÇÃO	CR4
1	POSITIVO TECNOLOGIA S.A.	684.778.420,81	30,12%	59,00%
2	DELL COMPUTADORES DO BRASIL LTDA	302.633.939,21	13,31%	

3	TORINO INFORMATICA LTDA..	184.750.312,97	8,13%	
4	DATEN TECNOLOGIA LTDA	169.167.898,90	7,44%	
5	DRIVE A INFORMATICA LTDA	107.558.943,64	4,73%	
6	TAMANDARE INFORMATICA LTDA	75.997.565,57	3,34%	
7	NORTHWARE COMERCIO E SERVICOS LTDA	50.303.795,50	2,21%	
8	LTA-RH INFORMATICA, COMERCIO, REPRESENTACOES LTDA	48.836.497,00	2,15%	
9	GLOBAL DISTRIBUICAO DE BENS DE CONSUMO LTDA.	38.194.587,68	1,68%	
10	PERFIL COMPUTACIONAL LTDA	31.447.507,78	1,38%	
11	LENOVO TECNOLOGIA (BRASIL) LIMITADA	30.268.894,00	1,33%	
12	PLUGNET COMERCIO E REPRESENTACOES LTDA.	25.706.834,00	1,13%	
13	LOGIN INFORMATICA COMERCIO E REPRESENTACAO LTDA	20.726.543,84	0,91%	
14	LENOVO COMERCIAL E DISTRIBUICAO LIMITADA	18.345.594,00	0,81%	
15	HP BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO DE EQUIPAMENTOS ELETRONICOS LTDA	16.968.994,00	0,75%	
16	SYSTECH SISTEMAS E TECNOLOGIA EM INFORMATICA LTDA	12.957.825,76	0,57%	
17	IT-ONE TECNOLOGIA DA INFORMACAO S.A.	11.650.018,00	0,51%	
18	3D PROJETOS E ASSESSORIA EM INFORMATICA LTDA	11.573.559,78	0,51%	
19	INFO 16 COMERCIO E SERVICOS DE INFORMATICA EIRELI	11.495.726,00	0,51%	
20	MAPPE BRASIL LTDA	10.953.108,01	0,48%	
21	BBR SOLUCOES, COMERCIO E SERVICOS LTDA	10.831.098,22	0,48%	
22	LIDER NOTEBOOKS COMERCIO E SERVICOS LTDA	10.611.612,21	0,47%	
23	PC HELP MANUTENCAO E INFORMATICA EIRELI	8.645.466,25	0,38%	
24	ARQUIMEDES AUTOMACAO E INFORMATICA LTDA	8.352.531,98	0,37%	
25	DECISION SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO LTDA	8.233.522,74	0,36%	
26	NJV IMPORTACAO & EXPORTACAO LTDA	7.974.000,00	0,35%	
27	DUTECH INFORMATICA LTDA	7.527.095,97	0,33%	
28	PSA TECNOLOGIA E DISTRIBUICAO - EIRELI	7.393.253,34	0,33%	
29	FAGUNDEZ DISTRIBUICAO LTDA	7.370.114,34	0,32%	
30	MEGA BYTE MAGAZINE LTDA	7.231.413,50	0,32%	
31	TECHNOLOGY SOLUCOES E SISTEMAS INTEGRADOS LTDA	6.205.514,00	0,27%	
32	LUIS PAULO TORCINELI	6.077.367,19	0,27%	
33	ETECNET TECNOLOGIA LTDA	5.932.500,00	0,26%	
34	ADAMITEC COMERCIO DE EQUIPAMENTOS ELETRONICOS LTDA	5.814.291,78	0,26%	
35	CENTERDATA ANALISES DE SISTEMAS E SERVICOS DE INFORMATICA EIRELI	5.675.098,76	0,25%	
36	NT-NERIAH TECNOLOGIA EIRELI	5.666.198,61	0,25%	
37	INGRAM MICRO TECNOLOGIA E INFORMATICA LTDA.	5.625.000,00	0,25%	
38	SISTERPEL SUPRIMENTOS PARA INFORMATICA LTDA	5.544.728,24	0,24%	
39	HARD SOLUTION INFORMATICA LTDA	5.502.658,00	0,24%	
40	MICRO MASTER INFORMATICA E SERVICOS EIRELI	5.457.902,52	0,24%	
41	PREVIEW INDUSTRIA E COMERCIO DE EQUIPAMENTOS ELETRONICOS EIRELI	5.388.836,13	0,24%	
42	ATHENAS AUTOMACAO LTDA	5.363.110,55	0,24%	
43	BERGAMO & CAVALCANTE INFORMATICA LTDA	5.162.526,41	0,23%	
44	HOMEOFFICE MOVEIS LTDA	5.109.025,00	0,22%	

Fonte: DW-SIASG

c.2. Visando apresentar de maneira objetiva os dados selecionou-se os fornecedores cujo vulto de homologações ocorridas entre os anos de 2017 a 2019 foi superior a R\$ 5.000.000,00. Somando-se a participação dos quatro fornecedores que obtiveram maior valor empenhado no período de 2017 a 2019, calcula-se que o indicador CR4 é de 59,00%, ou seja, o mercado de venda para o governo é fracamente concentrado.

d) CÁLCULO DO CR4 - NOTEBOOKS

d.1. O cálculo do indicador CR4 para notebooks utilizou como referência dados extraídos do DW-SIASG de licitações homologadas no período de 2017 a 2019, conforme tabela a seguir.

ID	FORNECEDOR	VALOR TOTAL	PARTICIPAÇÃO	CR4
1	TORINO INFORMATICA LTDA..	83.553.210,95	16,27%	47,74%
2	LENOVO COMERCIAL E DISTRIBUICAO LIMITADA	57.720.337,00	11,24%	

3	POSITIVO TECNOLOGIA S.A.	56.125.610,93	10,93%	
4	DELL COMPUTADORES DO BRASIL LTDA	47.746.918,74	9,30%	
5	DATEN TECNOLOGIA LTDA	43.026.370,80	8,38%	
6	SYSTECH SISTEMAS E TECNOLOGIA EM INFORMATICA LTDA	20.058.522,00	3,91%	
7	LIDER NOTEBOOKS COMERCIO E SERVICOS LTDA	14.473.189,10	2,82%	
8	DRIVE A INFORMATICA LTDA	10.729.600,00	2,09%	
9	LTA-RH INFORMATICA, COMERCIO, REPRESENTACOES LTDA	10.164.495,00	1,98%	
10	GLOBAL DISTRIBUICAO DE BENS DE CONSUMO LTDA.	9.580.265,41	1,87%	
11	TAMANDARE INFORMATICA LTDA	8.690.296,00	1,69%	
12	PIL PIL INFORMATICA EIRELI	6.864.695,20	1,34%	
13	IAARON COMERCIO DE INSTALACOES COMERCIAIS E ESCRITORIO LTDA	6.081.965,67	1,18%	
14	PERFIL COMPUTACIONAL LTDA	5.908.871,00	1,15%	
15	VIA COMERCIO E REPRESENTACAO DE INFORMATICA EIRELI	5.713.234,14	1,11%	
16	3D PROJETOS E ASSESSORIA EM INFORMATICA LTDA	5.461.230,97	1,06%	
17	BRUNO DIGITAL COMERCIO DE MERCADORIA EM GERAL EIRELI	4.907.720,88	0,96%	
18	INFO 16 COMERCIO E SERVICOS DE INFORMATICA EIRELI	4.414.540,00	0,86%	
19	3A SOLUCOES EM TECNOLOGIA EIRELI	3.861.760,00	0,75%	
20	MALUTEC INFORMATICA EIRELI	3.640.528,88	0,71%	
21	IT-ONE TECNOLOGIA DA INFORMACAO S.A.	3.130.185,00	0,61%	
22	MEGANET COMERCIO E SERVICOS EIRELI	2.720.571,00	0,53%	
23	PLUGNET COMERCIO E REPRESENTACOES LTDA.	2.704.624,00	0,53%	
24	NETMINAS COMERCIO DE INFORMATICA EIRELI	2.684.577,56	0,52%	
25	SANET COMERCIO E SERVICOS DE INFORMATICA EIRELI	2.441.207,59	0,48%	
26	LUIS PAULO TORCINELI	2.362.786,20	0,46%	
27	PC HELP MANUTENCAO E INFORMATICA EIRELI	2.356.031,60	0,46%	
28	COMPACTA COMERCIO E SERVICOS LTDA	2.356.000,00	0,46%	
29	TJC IMPORTADORA LTDA	2.281.719,07	0,44%	
30	TECHNODATA COMPUTADORES LTDA	2.177.453,90	0,42%	
31	E.R. SOLUCOES INFORMATICA LTDA	2.153.454,00	0,42%	
32	OPALUS TECNOLOGIA EIRELI	2.107.856,00	0,41%	
33	VANGUARDA INFORMATICA LTDA	2.104.168,38	0,41%	
34	R P T B DE LIMA	2.042.878,58	0,40%	
35	DUTECH INFORMATICA LTDA	2.018.600,88	0,39%	
36	NORTHWARE COMERCIO E SERVICOS LTDA	1.909.910,00	0,37%	
37	ACESSO TELECOM LTDA	1.886.985,73	0,37%	
38	ATHENAS AUTOMACAO LTDA	1.858.339,99	0,36%	
39	ADAMITEC COMERCIO DE EQUIPAMENTOS ELETRONICOS LTDA	1.782.288,00	0,35%	
40	RIGO & RIGO COMERCIO E ASSISTENCIA EM INFORMATICA LTDA	1.770.750,00	0,34%	
41	MEGA BYTE MAGAZINE LTDA	1.717.216,41	0,33%	
42	A.L.T TRINDADE	1.554.826,53	0,30%	
43	NAO SE APLICA	1.547.805,44	0,30%	
44	HS COMERCIO, LOCACAO E MANUTENCAO DE EQUIPAMENTOS DE INFORMATICA LTDA	1.512.470,22	0,29%	
45	SISTEMA INFORMATICA COMERCIO IMPORTACAO E EXP LTDA	1.432.145,00	0,28%	
46	NJV IMPORTACAO & EXPORTACAO LTDA	1.420.560,00	0,28%	
47	VN MONTE CARLO COMERCIO & SERVICOS LTDA	1.391.850,94	0,27%	
48	EVOQUE LOGISTICA E CONSTRUCOES EIRELI	1.391.250,00	0,27%	
49	C S COMERCIO E SERVICO DE INFORMATICA LTDA	1.368.500,00	0,27%	
50	MAIORCA COMERCIO DE EQUIPAMENTOS ELETRONICOS EIRELI	1.192.536,57	0,23%	
51	MICRO MASTER INFORMATICA E SERVICOS EIRELI	1.167.238,87	0,23%	
52	HELP CENTER INFORMATICA EIRELI	1.099.379,15	0,21%	
53	ECODIAL DISTRIBUIDORA E COMERCIO DE MATERIAIS ELETRICOS LTDA	1096002,72	0,21%	
54	BCS ELETRONICOS LTDA	1.061.359,30	0,21%	
55	WORK INFORMATICA INDUSTRIA, COMERCIO, IMPORTACAO E EXPORTACAO DE ELETROELETRONIC	1.046.554,50	0,20%	

d.2. Visando apresentar de maneira objetiva os dados selecionou-se os fornecedores cujo vulto de homologações ocorridas entre os anos de 2017 a 2019 foram superiores a R\$ 1.000.000,00. Somando-se a participação das quatro empresas que obtiveram maior valor empenhado no período de 2017 a 2019, calcula-se que o indicador CR4 é de 47,74%, ou seja, o mercado de venda para o governo é fracamente concentrado.

d.3. Conforme apresentado, verificou-se que o indicador HHI, tanto para desktops quanto para notebooks, demonstra que o mercado internacional é desconcentrado; enquanto o indicador CR4 apresenta a concentração fraca no âmbito de vendas para governo. Diante disso, vislumbra-se uma característica de concentração fraca de poder de mercado em relação ao objeto da contratação. Essa situação não compromete o alcance aos resultados pretendidos com a solução, uma vez que mercados dessa natureza apresentam menor riscos de ocorrência de colusão tácita* ou explícita, frustração do caráter competitivo do certame ou de não economicidade dos preços finais de licitação.

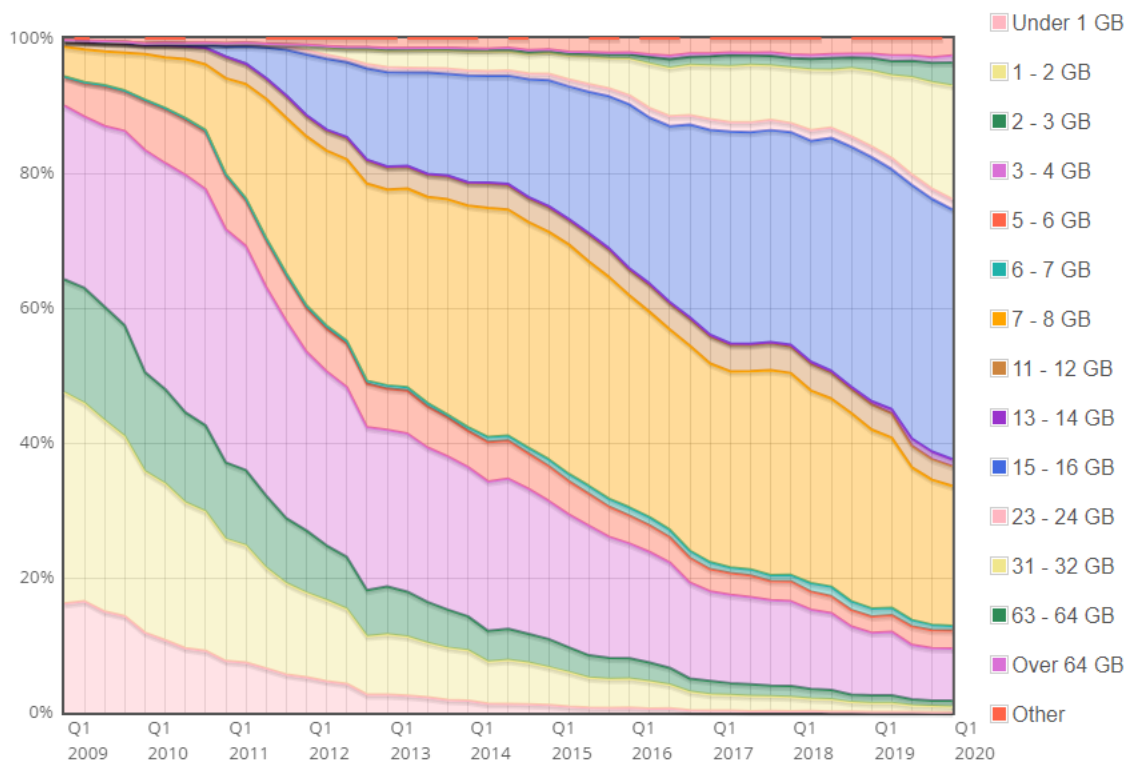
*Colusão tácita: refere-se ao comportamento pelo qual as empresas em um mercado altamente concentrado podem, na prática, compartilhar poder de monopólio, estabelecendo seus preços em um nível acima do valor que seria praticado em um mercado competitivo, maximizando-se os lucros mediante o reconhecimento de seus interesses econômicos compartilhados.

ANÁLISE DO PERFIL GLOBAL DE UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DE COMPUTAÇÃO

5.17. Uma vez compreendida como se encontra a distribuição de mercado de desktop e notebook, é importante para a modelagem da contratação compreender quais são as tendências atuais no uso dos diferentes recursos que integram uma estação de trabalho. Para isso, utilizou-se dados da empresa australiana de desenvolvimento de software de aferição e performance de computadores (PC benchmark software), a PassMark Software Pty Ltd. Esta seção divide-se por tipo de recursos (Memória RAM, Número de Núcleos, Processadores e Tamanho do display).

a) QUANTIDADE DE MEMÓRIA RAM INSTALADA

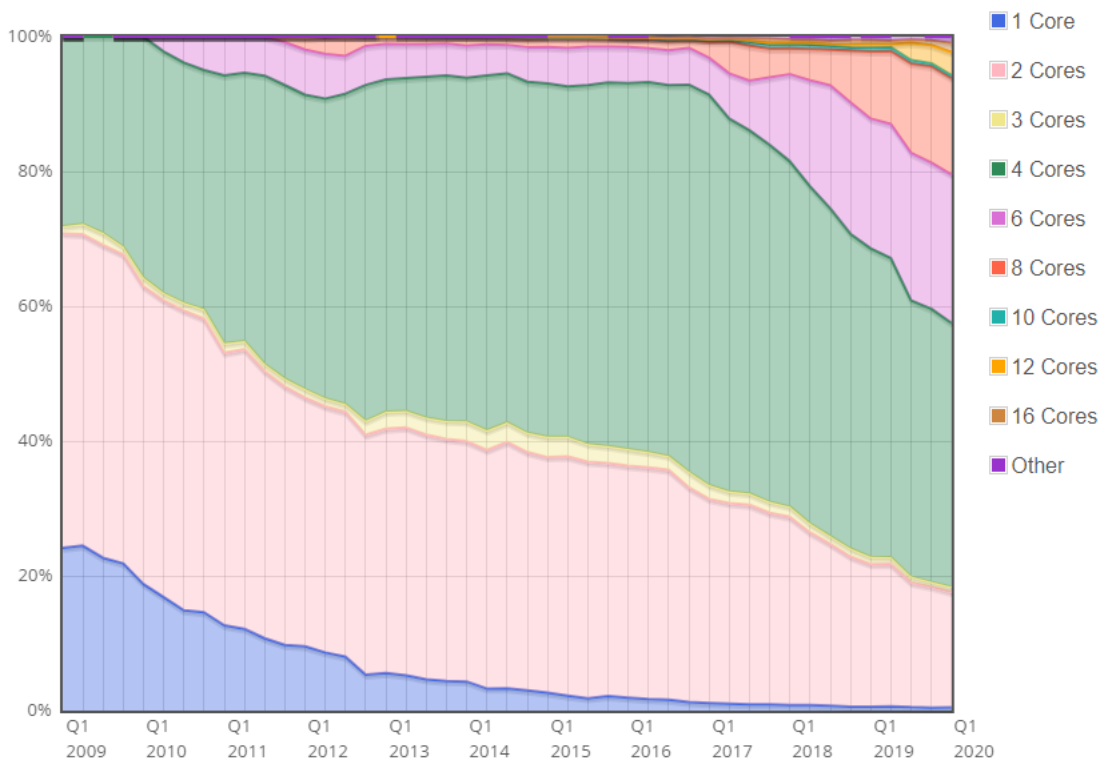
a.1. A quantidade instalada de memória RAM entre os anos de 2012 a 2018 posicionou-se majoritariamente na ordem de 7 a 8 GB. Contudo, conforme apresentado no gráfico a seguir, a quantidade de memória RAM instalada expandiu-se em média para a ordem de 15 a 16 GB após 2019.



Fonte: PassMarkSoftware (disponível em: <https://www.memorybenchmark.net/amount-of-ram-installed.htm>)

b) QUANTIDADE DE NÚCLEOS DE PROCESSAMENTO DISPONÍVEIS

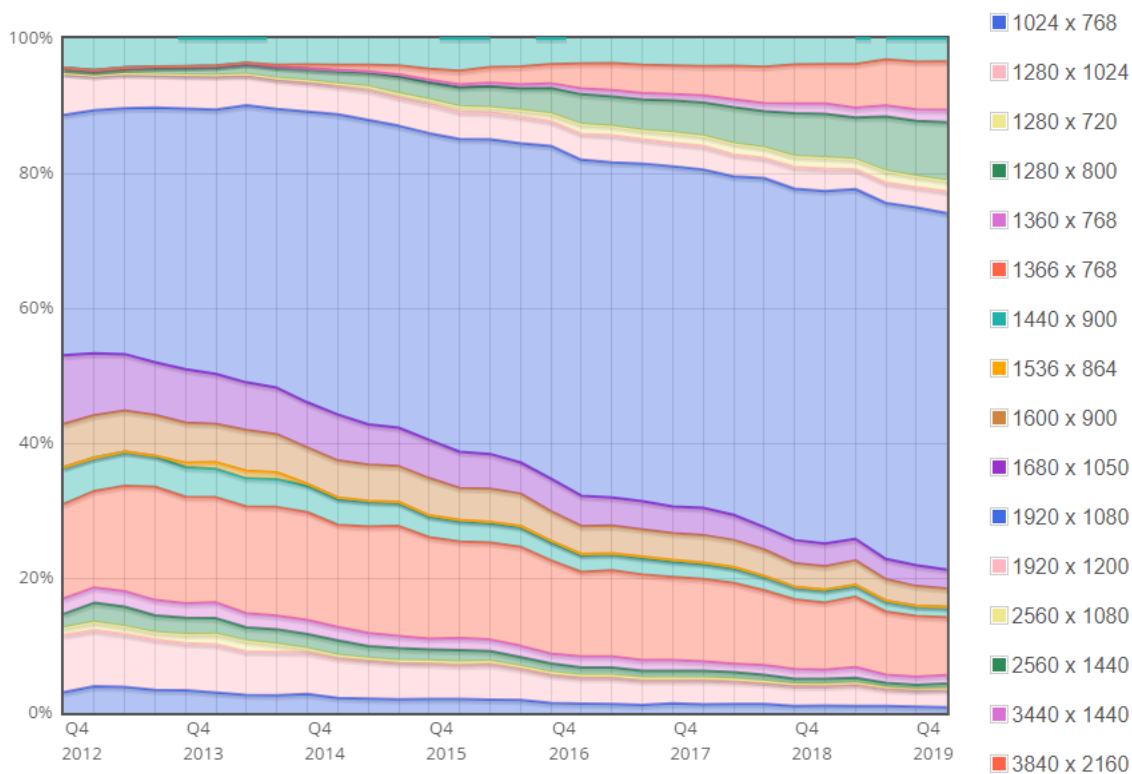
b.1. A quantidade média de núcleos se mantém majoritariamente ao longo dos últimos anos na ordem de 4 núcleos, conforme pode-se ver no gráfico a seguir.



Fonte: PassMarkSoftware (disponível em: <https://www.pcbenchmarks.net/number-of-cpu-cores.html>)

c) RESOLUÇÃO MÉDIA DO DISPLAY

c.1. O tamanho médio predominantemente utilizado da resolução se mantém a mesma ao longo dos últimos anos, na ordem de 1920 x 1080, conforme gráfico a seguir.



Fonte: PassMarkSoftware (disponível em: <https://www.pcbenchmarks.net/displays.html>)

d) PROCESSADORES DE MERCADO

d.1. Em uma análise dos processadores de mercado Intel e AMD, registra-se que existem diferentes famílias de processadores para cada fabricante. Cada família possui propósitos específicos e características próprias comuns. Nesse sentido, a fim de orientar a definição de uma família de processadores mais adequada aos propósitos dos diferentes tipos de demanda em uma centralização de compras, passa-se ao estudo individualizado de cada conjunto de processadores para ambos os fabricantes Intel e AMD.

d.2. Contudo, deve-se destacar os critérios técnicos de negócio relevantes para a orientar a definição das características mínimas a serem exigidas nos processadores dos equipamentos:

- i. A linha do processador dever ser voltada ao uso comercial ou empresarial, não se devendo utilizar linhas domésticas ou destinadas a consumidores não corporativos;
- ii. O processador deve apresentar capacidade aprimorada de lidar com multi-threads, em função do modo de uso contemporâneo dos recursos de computação em que se trabalha com diversas aplicações simultaneamente.

d.3 O Fabricante Intel possui sete famílias de processadores com propósitos e escopos distintos entre si, conforme resumo apresentado a seguir extraído do sítio <https://www.intel.com/content/www/us/en/products/processors.html>.

Nome da Família	Descrição Geral
Processadores Intel® Core™	Processadores avançados e de alto desempenho para cada uso, incluindo servidores em escala corporativa, dispositivos IoT, laptops, desktops, estações de trabalho e dispositivos móveis.
Intel® Xeon® Processors	Processadores ideais para a temática de computação em nuvem, análises em tempo real, processamento para seus negócios de missão crítica e insights de big data. Foco em ambientes de data center para lidar com qualquer carga de trabalho.
Intel Atom® Processors	Processadores desenvolvidos para dispositivos móveis com vistas a assegurar um início mais rápido, suportam multimídia Ultra HD 4K de alta resolução e alto fluxo de Quadros por Segundo (FPS). Utilizados também para dispositivos na borda da rede.
Intel® Pentium® Processors	Processadores para uso comum com maior duração da bateria e desempenho para aplicativos de uso geral
Intel® Celeron® Processors	Processadores específicos para linha econômica (entry level) com desempenho razoável para atividades cotidianas tais como navegação na internet.
Intel® Itanium® Processors	Processadores específicos para ambientes de virtualização e consolidação.
Intel® Quark™ Processors	Processadores e microcontroladores™ Intel® Quark destinam-se a linha de equipamentos classificados como Internet das Coisas (IoT), com foco em baixa potência.

d.4 O fabricante AMD possui três famílias principais destinadas a ambientes corporativos (<https://www.amd.com/pt/products/processors-desktop>), quais sejam:

Nome da Família	Descrição Geral
AmD Ryzen	Para usuários convencionais e avançados.
Processadores AMD Athlon	Para usuários de nível básico
Amd Série A™ Processadores	Processadores para equipamentos de linha de entrada, linha econômica para atividades essenciais.

d.5 Em análise aos propósitos descritos para cada família nos respectivos sítios dos fabricantes, verifica-se que a linha com propósito corporativo mais aderente a diferentes níveis de complexidade de processamentos em nível empresarial e destinadas a atividades de produção laborativa são respectivamente a família Intel Core e AMD Ryzen.

d.6 Essa indicação de famílias de processadores é ratificada pelo Gartner em seu estudo "Recommended Configurations for Notebooks and Desktop PCs, 2019", o qual recomenda o uso das famílias Intel Core e AMD Ryzen, baseando-se na maximização da performance, duração da bateria e expectativa de vida do sistema operacional Windows 10, além de considerar uma capacidade produtiva ao longo de sua vida útil.

d.6 Dessa forma, considerando-se os processadores das classes Intel Core e AMD Ryzen, passa-se a analisar os diferentes tipos de processadores compatíveis às necessidades de diferentes órgãos e aptos a integrarem equipamentos objetos da centralização de compras.

d.7 Observando-se os diferentes modelos integrantes da família Intel Core, tem-se:



Intel® Core™ i3 Desktop Processors Comparison Chart



INSTRUCTIONS

1. If the column heading is underlined, clicking on that will take you to a web site or document where you can get more information on that term.
2. Clicking on the individual processor number will take you to an Intel database that contains an expanded set of processor specifications.
3. Clicking on the individual box order code will take you to the Intel Desktop Compatibility Tool.
4. For complete memory support details click on the processor number (column 1) for specifications.

Processor Name and Generation			Ordering	Package Specification	Frequency/Cache/Cores/Threads/TDP				Processor Graphics		Security & Reliability	Advanced Technologies			Memory Specifications	
Processors Number	Launch Year	Processors Generation	Box Order Number (Click to link to Compatible Motherboards)	Processors Socket	Processor Base Frequency (GHz)	Cache (MB)	Cores/Threads	Thermal Design Power (Watts)	Intel® Graphics	Graphics Speed (MHz)	Intel® AES New Instructions (AES)	Intel® Virtualization Technology (VT-X)	Intel® Identity Protection Technology (Intel® IPT)	Intel® Optane™ Memory Supported	Max # of Memory Channels	* Maximum DDR4/DDR3L/DDR3 Supported Memory (MHz)
i3-9350K	Q2'19	9th Gen	BX80684I39350K	LGA1151	4.00	8	4/4	91W	UHD 630	350/1150	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2400/NA/NA
i3-9320	Q2'19	9th Gen	BX80684I39320	LGA1151	3.70	8	4/4	62W	UHD 630	350/1150	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2400/NA/NA
i3-9300	Q2'19	9th Gen	BX80684I39300	LGA1151	3.70	8	4/4	62W	UHD 630	350/1150	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2400/NA/NA
i3-9100	Q2'19	9th Gen	BX80684I39100	LGA1151	3.60	6	4/4	62W	UHD 630	350/1100	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2400/NA/NA
i3-9100F	Q2'19	9th Gen	BX80684I39100F	LGA1151	3.60	6	4/4	62W	No	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2400/NA/NA
i3-9350KF	Q1'19	9th Gen	BX80684I39350KF	LGA1151	4.00	8	4/4	95W	No	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2666/NA/NA
i3-8300	Q2'18	8th Gen	BX80677I37300	LGA1151	3.70	8	4/4	62W	UHD 630	350/1150	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2400/NA/NA



Intel® Core™ i5 Desktop Processors Comparison Chart



INSTRUCTIONS

1. If the column heading is underlined, clicking on that will take you to a web site or document where you can get more information on that term.
2. Clicking on the individual processor number will take you to an Intel database that contains an expanded set of processor specifications.
3. Clicking on the individual box order code will take you to the Intel Desktop Compatibility Tool.

Processor Name and Generation			Ordering	Package Specification	Frequency/Cache/Cores/Threads/TDP				Processor Graphics		Security & Reliability	Advanced Technologies			Memory	
Processors Number	Processors Generation	Launch Year	Box Order Number (Click to link to Compatible Motherboards)	Processors Socket	Processor Base Frequency (GHz)	Max Turbo Frequency	Cache (MB)	Cores/Threads	Thermal Design Power (Watts)	Intel® Graphics	Graphics Speed (MHz)	Intel® AES New Instructions	Intel® Advanced Vector Extensions (AVX)	Intel® Optane™ Memory Supported	Intel® Virtualization Technology (VT-X)	Max # of Memory Channels
i5-9600	9th Gen	Q2'19	BX80684I59600	LGA1151	3.10	4.60	9	6/6	65 W	UHD 630	350/1150	Yes	Yes	Yes	Yes	2
i5-9500	9th Gen	Q2'19	BX80684I59500	LGA1151	3.00	4.40	9	6/6	65 W	UHD 630	350/1100	Yes	Yes	Yes	Yes	2
i5-9500F	9th Gen	Q2'19	BX80684I59500F	LGA1151	3.00	4.40	9	6/6	65 W	No	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	2
i5-9600KF	9th Gen	Q1'19	BX80684I59600KF	LGA1151	3.70	4.60	9	6/6	95 W	No	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	2
i5-9400F	9th Gen	Q1'19	BX80684I59400F	LGA1151	2.90	4.10	9	6/6	65 W	No	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	2
i5-9400	9th Gen	Q1'19	BX80684I59400	LGA1151	2.90	4.10	9	6/6	65 W	UHD 630	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	2
i5-9600K	9th Gen	Q4'18	BX80684I59600K	LGA1151	3.70	4.60	9	6/6	95W	UHD 630	350/1150	Yes	Yes	Yes	Yes	2
i5-8600K	8th Gen	Q4'17	BX80684I58600K	LGA1151	3.60	4.30	9	6/6	95W	UHD 630	350/1150	Yes	Yes	Yes	Yes	2
i5-8600	8th Gen	Q2'18	BX80684I58600	LGA1151	3.10	4.30	9	6/6	65W	UHD 630	350/1150	Yes	Yes	Yes	Yes	2
i5-8500	8th Gen	Q2'18	BX80684I58500	LGA1151	3.00	4.10	9	6/6	65W	UHD 630	350/1150	Yes	Yes	Yes	Yes	2



Intel® Core™ i7 Desktop Processors Comparison Chart



INSTRUCTIONS

1. If the column heading is underlined, clicking on that will take you to a web site or document where you can get more information on that term.
2. Clicking on the individual processor number will take you to an Intel database that contains an expanded set of processor specifications.
3. Clicking on the individual box order code will take you to an Intel database that will show which Intel® Desktop Boards are compatible with that processor.

Processor Name and Collection		Frequency/Turbo/Cache/Cores/Threads/TDP					Processor Graphics		Security & Reliability	Advanced Technologies				Memory Specific	
Processors Number	Product Collection	Processor Base Frequency (GHz)	Max Turbo Frequency	Cache (MB)	Cores/Threads	Thermal Design Power (Watts)	Intel® Graphics	Graphics Speed (MHz)	Intel® AES New Instructions (AES)	Intel® Advanced Vector Extensions (AVX)	Intel® Virtualization Technology (VT-X)	Intel® Optane™ Memory Supported	Max # of Memory Channels	* Max DDR4/DDR5 Support (M)	
i7-9700	9th Gen	3.00	4.70	12	8/8	65	UHD 630	350/1200	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2666/NA/NA	
i7-9700F	9th Gen	3.00	4.70	12	8/8	65	No	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2666/NA/NA	
i7-9700T	9th Gen	2.00	4.30	12	8/8	35	UHD 630	350/1200	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2666/NA/NA	
i7-9700KF	9th Gen	3.60	4.90	12	8/8	95	No	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2666/NA/NA	
i7-9800X	X-series	3.80	4.40	16.5	8/16	165	No	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes	4	2666/NA/NA	
i7-9700K	9th Gen	3.60	4.90	12	8/8	95	UHD 630	350/1200	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2666/NA/NA	
i7-8700T	8th Gen	2.40	4.00	12	6/12	35	UHD 630	350/1200	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2666/NA/NA	
i7-8086K	8th Gen	4.00	5.00	12	6/12	95	UHD 630	350/1200	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2666/NA/NA	
i7-8700K	8th Gen	3.70	4.70	12	6/12	95	UHD 630	350/1200	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2666/NA/NA	
i7-8700	8th Gen	3.20	4.60	12	6/12	65	UHD 630	350/1200	Yes	Yes	Yes	Yes	2	2666/NA/NA	

d.8 No âmbito da família AMD Ryzen, tem-se os seguintes processadores:

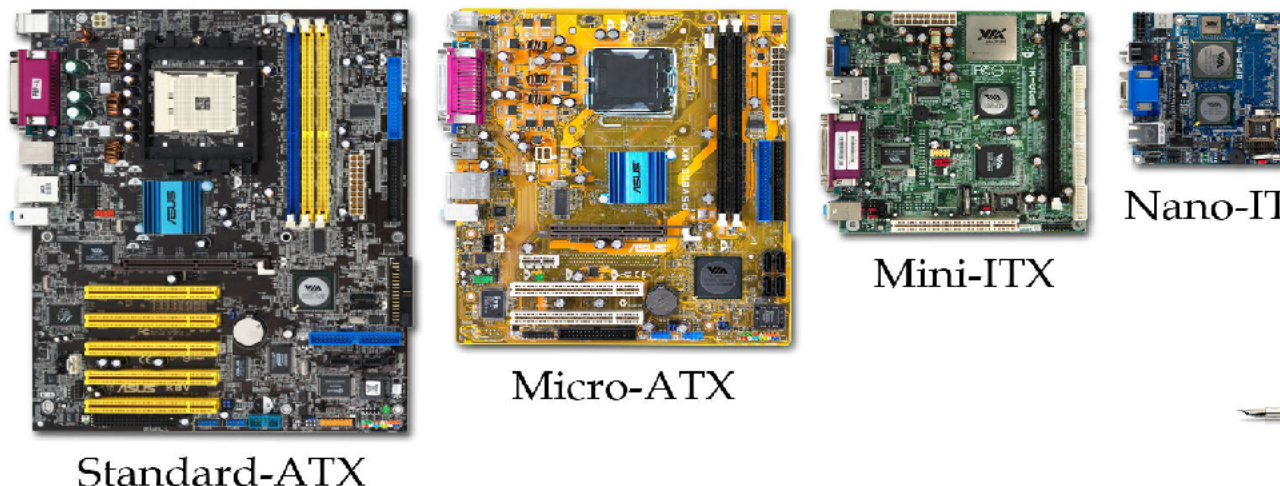
Modelo	Plataforma	Data lançamento	Núcleos	Clock	L1	L2	L3	TDP	Recurso Gráfico do Processador
AMD Ryzen™ Threadripper™ 3990X	Desktop	02/07/2020	64	2.9GHz	4096KB	32MB	256MB	280W	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ Threadripper™ 3970X	Desktop	11/25/2019	32	3.7GHz	2048KB	16MB	128MB	280W	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ Threadripper™ 3960X	Desktop	11/25/2019	24	3.8GHz	1536KB	12MB	128MB	280W	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ 9 3950X	Desktop		16	3.5GHz	1024KB	8MB	64MB	105W	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ 9 3900X	Desktop	07/07/2019	12	3.8GHz	768KB	6MB	64MB	105W	Placa gráfica discreta necessária
Processador AMD Ryzen™ 9 3900 (somente OEM)	Desktop	9/24/2019	12	3.1GHz	768KB	6MB	64MB	65w	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ 7 3800X	Desktop	07/07/2019	8	3.9GHz	512KB	4MB	32MB	105W	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ 7 3700X	Desktop	07/07/2019	8	3.6GHz	512KB	4MB	32MB	65w	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ 5 3600X	Desktop	07/07/2019	6	3.8GHz	384KB	3MB	32MB	95w	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ 5 3600	Desktop	07/07/2019	6	3.6GHz	384KB	3MB	32MB	65w	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ processador 5 3500 (somente OEM)	Desktop		6	3.6GHz	384KB	3MB	16MB	65w	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ 9 4900H	Laptop	3/16/20	8	3.3GHz		4MB	8MB	35-54W	Gráficos AMD Radeon™
AMD Ryzen™ 9 4900HS	Laptop		8	3.0GHz		4MB	8MB	35w	Gráficos AMD Radeon™
AMD Ryzen™ 7 4800H	Laptop	01/06/2020	8	2.9GHz		4MB	8MB	45W	Gráficos AMD Radeon™
AMD Ryzen™ 5 4600H	Laptop	01/06/2020	6	3.0GHz		3MB	8MB	45W	Gráficos AMD Radeon™
AMD Ryzen™ 7 4800U	Laptop	01/06/2020	8	1.8GHz		4MB	8MB	15w	Gráficos AMD Radeon™
AMD Ryzen™ 7 4700U	Laptop	01/06/2020	8	2.0GHz		4MB	8MB	15w	Gráficos AMD Radeon™
AMD Ryzen™ 5 4600U	Laptop	01/06/2020	6	2.1GHz		3MB	8MB	15w	Gráficos AMD Radeon™
AMD Ryzen™ 5 4500U	Laptop	01/06/2020	6	2.3GHz		3MB	8MB	15w	Gráficos AMD Radeon™
AMD Ryzen™ 3 4300U	Laptop	01/06/2020	4	2.7GHz		2MB	4MB	15w	Gráficos AMD Radeon™
AMD Ryzen™ 3 3250U	Laptop	01/06/2020	2	2.6GHz	384KB	1MB	4MB	15w	Gráficos AMD Radeon™
AMD Athlon™ Ouro 3150U	Laptop	01/06/2020	2	2.4GHz	384KB	1MB	4MB	15w	Gráficos AMD Radeon™
AMD Athlon™ Prata 3050U	Laptop	01/06/2020	2	2.3GHz	384KB	1MB	4MB	15w	Gráficos AMD Radeon™
AMD Ryzen™ 5 3400G com Radeon™ RX Vega 11 Gráficos	Desktop	07/07/2019	4	3.7GHz	384KB	2MB	4MB	65w	Radeon™ RX Vega 11 Gráficos
AMD Ryzen™ 5 3400GE	Desktop	07/07/2019	4	3.3GHz	384KB	2MB	4MB	35w	Radeon™ Vega 11 Gráficos
AMD Ryzen™ 7 3780U Microsoft Surface® Edition	Laptop		4	2.3GHz	384KB	2MB	4MB	15w	Radeon™ RX Vega 11 Gráficos
AMD Ryzen™ 3 3200G com Radeon™ Vega 8 Gráficos	Desktop	07/07/2019	4	3.6GHz	384KB	2MB	4MB	65w	Gráficos Radeon™ Vega 8
AMD Ryzen™ 3 3200GE	Desktop	07/07/2019	4	3.3GHz	384KB	2MB	4MB	35w	Gráficos Radeon™ Vega 8
AMD Athlon™ 300GE	Desktop	07/07/2019	2	3.4GHz	192KB	1MB	4MB	35w	Gráficos Radeon™ Vega 3

Modelo	Plataforma	Data lançamento	Núcleos	Clock	L1	L2	L3	TDP	Recurso Gráfico do Processador
AMD Ryzen™ 7 3750H	Laptop	1º de setembro de 2019	4	2.3GHz	384KB	2MB	4MB	35w	Radeon™ RX Vega 10 Gráficos
AMD Ryzen™ 5 3550H	Laptop	1º de setembro de 2019	4	2.1GHz	384KB	2MB	4MB	35w	Gráficos Radeon™ Vega 8
AMD Ryzen™ 7 3700U	Laptop	1º de setembro de 2019	4	2.3GHz	384KB	2MB	4MB	15w	Radeon™ RX Vega 10 Gráficos
AMD Ryzen™ 5 3500U	Laptop	1º de setembro de 2019	4	2.1GHz	384KB	2MB	4MB	15w	Gráficos Radeon™ Vega 8
AMD Ryzen™ 3 3300U	Laptop	1º de setembro de 2019	4	2.1GHz	384KB	2MB	4MB	15w	Radeon™ Vega 6 Gráficos
AMD Ryzen™ 5 3580U Microsoft Surface® Edition	Laptop		4	2.1GHz	384KB	2MB	4MB	15w	Radeon™ Vega 9 Gráficos
AMD Ryzen™ 3 3200U	Laptop	1º de setembro de 2019	2	2.6GHz	192KB	1MB	4MB	15w	Gráficos Radeon™ Vega 3
AMD Athlon™ 300U	Laptop		2	2.4GHz	193KB	1MB	4MB	15w	Gráficos Radeon™ Vega 3
Amd Ryzen™ Threadripper™ 2990WX	Desktop	8/13/2018	32	3.0GHz	3072KB	16MB	64MB	250W	Placa gráfica discreta necessária
Amd Ryzen™ Threadripper™ 2970WX	Desktop	out/18	24	3.0GHz	2304KB	12mb	64MB	250W	Placa gráfica discreta necessária
Amd Ryzen™ Threadripper™ 2950X	Desktop	8/31/2018	16	3.5GHz	1536KB	8MB	32MB	180W	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ Threadripper™ 2920X	Desktop	out/18	12	3.5GHz	1152KB	6MB	32MB	180W	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ 7 2700X	Desktop	04/19/2018	8	3.7GHz	768KB	4MB	16MB	105W	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ 7 2700	Desktop	04/19/2018	8	3.2GHz	768KB	4MB	16MB	65w	Placa gráfica discreta necessária
Processador AMD Ryzen™ 7 2700E	Desktop	setembro de 2018	8	2.8GHz	768KB	4MB	16MB	45W	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ 5 2600X	Desktop	04/19/2018	6	3.6GHz	576KB	3MB	16MB	95w	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ 5 2600	Desktop	04/19/2018	6	3.4GHz	576KB	3MB	16MB	65w	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ 5 2600E	Desktop	setembro de 2018	6	3.1GHz	578KB	3MB	16MB	45W	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ 5 2500X	Desktop	09/10/2018	4	3.6GHz	384KB	2MB	8MB	65w	Placa gráfica discreta necessária
AMD Ryzen™ 5 2400G with Radeon™ RX Vega 11 Graphics	Desktop	02/12/2018	4	3.6GHz	384KB	2MB	4MB	65w	Radeon™ RX Vega 11 Gráficos
AMD Ryzen™ 5 2400GE com Radeon™ RX Vega 11 Gráficos	Desktop	04/19/2018	4	3.2GHz	384KB	2MB	4MB	35w	Radeon™ RX Vega 11 Gráficos

d.8 Ao se analisar os tipos de processadores, suas características e a relação entre a respectiva data de lançamento, verifica-se que os processadores lançados a partir de 2018 se aproximam daqueles lançados a partir de 2019 em termos de características básicas, podendo-se alcançar preços menores por estarem na região da curva de menor preço ou de seleção.

e) FORMATO DA PLACA MÃE

e.1 O formato da placa mãe e de seus componentes foi reduzido ao longo do tempo, mantendo-se uma tendência de redução cada vez maior. A imagem a seguir demonstra essa evolução no formato dos equipamentos, em especial da placa mãe em suas diversas nomenclaturas relacionadas ao tamanho de seus componentes. Para essa tendência de redução do tamanho utiliza-se uma classificação chamada de Small Form Factor (SFF). O SFF é o termo comum para qualquer placa-mãe abaixo de um determinado tamanho.



Fonte: [Timetoast](#) e [DifferenceBetween.net](#)

e.2 Para melhor compreensão, a tabela a seguir apresenta uma análise comparativa entre os diferentes tipos de formato de gabinete e de placa mãe.

Fator de Forma (Form Factor)	Dimensões (comprimento x largura)	Vantagens
Extended-ATX	305 x 330 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Maior capacidade de atualização, quanto maior a placa-mãe, mais slots ela possui. As placas-mãe Micro e ATX padrão compartilham a mesma largura, mas a placa-mãe ATX padrão é mais comprida. A vantagem de altura da placa-mãe ATX padrão permite mais slots PCI-E, resultando em maior potencial de atualização, até 6 slots. • Melhor fluxo de ar e refrigeração
Standard-ATX	305 x 244 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Maior capacidade de atualização, quanto maior a placa-mãe, mais slots ela possui. As placas-mãe Micro e ATX padrão compartilham a mesma largura, mas a placa-mãe ATX padrão é mais comprida. A vantagem de altura da placa-mãe ATX padrão permite mais slots PCI-E, resultando em maior potencial de atualização, até 6 slots. • Melhor fluxo de ar e refrigeração
Micro-ATX	244 x 244 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Maior Portabilidade • Menor consumo de energia • Maior economia de espaço
Mini-ITX	150 x 150 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Maior Portabilidade • Menor consumo de energia • Maior economia de espaço

Fonte: [PcPartGuide](#)

f) FERRAMENTAS DE BENCHMARK DISPONÍVEIS NO MERCADO

f.1 Além dos diversos elementos que compõem o equipamentos, é importante selecionar uma ferramenta de benchmarking de desempenho imparcial para se estabelecer um nível mínimo de desempenho da CPU na execução de diferentes aplicativos usados no dia a dia das atividades laborativas. Existem diferente

ferramentas de benchmarking de performance de CPU. Observando-se as contratações de maior relevância constantes do Relatório Preliminar de Inteligência, tem-se as seguintes ferramentas mais adotadas:

UASG	ÓRGÃO	Pregão	Valor TOTAL Ref.	Benchmark	Pontuação mínima
925041	SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO DO DISTRITO FEDERAL	0135/2018	R\$ 25.404.841,00	Passmark CPU Mark	6400 : Desktop TIPO 1 9000 : Desktop TIPO 2 7304 : Notebook
80001	TRIBUNAL SUPERIOR DO TRABALHO	56/2017	R\$ 88.687.336,00	BAPCO Sysmark 2014	1560 : Desktop Tipo I 1590 : Desktop Tipo II
170010	MF-SRF-SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL/DF	09/2018	61.149.951,45	PCMark 8, em teste Work, no modo Convencional	3400 : Desktop
925552	SECRETARIA DE ESTADO DE ADMINISTRAÇÃO/PA	16/2016	47.401.695,00	* não usou benchmark	
810005	COORDENAÇÃO-GERAL DE LOGÍSTICA DO MDH	6/2018	42.014.330,00	Passmark CPU Mark	8000 : desktop
201057	EMPRESA GESTORA DE ATIVOS - EMGEA - DF		39.465.875,00	PCMark 8 v2 Work Accelerated	4300 : Desktop
201057	CENTRAL DE COMPRAS		39.389.885,00	PCMark 8 v2 Work Accelerated	3500 : Desktop tipo I 3700 : desktop tipo II
120195	MINISTÉRIO DA DEFESA - Comando da Aeronáutica	127/2018	37.744.000,00	Passmark CPU Mark	5400: Desktops 1 e 2 6700: Desktops 3 e 4 8850: Desktops 5 e 6 10100: Desktops 7 e 8 4500: notebooks 1 e 2 5500: notebooks 3 e 4
550005	MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E AGRÁRIO SUBSECRETARIA DE ASSUNTOS ADMINISTRATIVOS	12/2018	15.914.500,00	Passmark CPU Mark	8.037:desktop 5178:notebook
153063	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARA/PA	42/2018		Passmark CPU Mark	15000:Desktop 1 11200:Desktop 2 7700:Desktop 3 5000:notebook 1 5400:notebook 2
200342	COORDENACAO-GERAL DE TELEMATICA-DPF/DF	6/2018	49.485.861,00	BAPCO MobileMark 2014	1700: Notebook
80010	TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 2A.REGIAO	59/2017	24.253.500,00	BAPCO Sysmark 2014	1100: Notebook
120632	GRUPAMENTO DE APOIO DE RECIFE		5.553.900,00	Passmark CPU Mark	9500: Desktop 1 e 2 8000: Desktop 3 e 4 15000: Desktop 5 e 6 8700: Desktop 7 e 8
153115	MEC-UFRJ-UNIVERSID.FED.DO RIO DE JANEIRO/RJ - RJ	6/2020	5.266.085,49	Passmark CPU Mark	12489: desktop

f.2 Verifica-se que as ferramentas mais utilizadas foram BAPCO SYSMARK, PASSMARK e PC MARK. Dessa forma, passa-se a uma análise das características de cada uma dessas ferramentas com vistas a seleção da mais adequada para a presente contratação.

Característica	BAPCO SYSMARK	PASSMARK	PC MARK
Natureza da Organização	Um consórcio sem fins lucrativos, o estatuto da BAPCo é desenvolver e distribuir um conjunto de benchmarks objetivos de desempenho com base em aplicativos populares de computador e sistemas operacionais padrão do setor. Os membros da BAPCo incluem: Acer, ARCIntuition, Compal, Dell, Dynabook, Hewlett-Packard, Hitachi, Intel, Inventec, LC Future Center, Lenovo, Microsoft, Pegatron, Quanta Computer, Samsung, Western Digital, Wistron e outros.	A PassMark® Software Pty Ltd é um grupo de desenvolvimento de software de propriedade privada, com sede em Sydney, Austrália e filial na Califórnia, Estados Unidos.	UL.org: Organização sem fins lucrativos realiza pesquisas independentes visando o compartilhamento de conhecimento científico.
Custo da Ferramenta	O BAPCO Suite 2019 custa \$ 2,995.00	O Performance test é licenciado individualmente a um custo unitário de \$ 23,00.	Versão gratuita para Governo
Metodologia	Metodologia baseada em sistema de referência. O sistema de calibração é um sistema escolhido no marco 16 como ponto de referência para todos os outros SYSMark Resultados de 2018. A BAPCo escolheu a configuração abaixo por sua ampla disponibilidade e representação de um PC convencional típico no momento do lançamento do SYSMark 2018. Dell® Optiplex 5050 tower □ Intel Core i3-7100 Processor (3.90GHz, 3MB Cache) □ 4 GB PC4-17000 (DDR4-2133) SDRAM (1 DIMM) □ Integrated Intel HD Graphics 630 □ 128GB M.2 SATA III Storage □ Windows 10 Professional 64-bit, 10.0.16299 (Fall Creators Update) □ 1920x1080 Display Resolution	Metodologia baseada aplicação de fórmula direta a conjunto amostral. Baseado na seguinte fórmula: $1 / (((1 / (\text{CPU Rating} * 0.396566187)) + (1 / (\text{2D Rating} * 3.178718116))) + (1 / (\text{3D Rating} * 2.525195879)) + (1 / (\text{Memory Rating} * 1.757085479)) + (1 / (\text{Disk Rating} * 1.668158805))))/5)$ Nesta fórmula, cada classificação é ponderada e depois invertida, a média desses valores é obtida e depois invertida novamente. A fórmula atribui maior peso aos testes de CPU e disco e menor peso aos testes de 2D e memória. Isso é feito porque o desempenho da CPU e do disco são geralmente mais importantes quando se trata da rapidez com que o computador se sente para o usuário em geral. A pontuação também é calculada de tal maneira que um único valor extremamente alto não pode melhorar significativamente a pontuação final. Por outro lado, uma única pontuação baixa pode arrastar a pontuação significativamente para baixo usando esta fórmula. Todos os componentes em um sistema devem ter bom desempenho para que a pontuação final seja alta.	Metodologia baseada em sistema de referência. Utiliza como sistema de referência para calibração: Lenovo IdeaPad 710s Signature Edition • CPU: Intel(R) Core(TM) i5-6200U CPU @ 2.40GHz • GPU: Intel(R) HD Graphics 520 • 8 GB DDR3 RAM 1866 MHz • SSD: 256 GB M.2 NVMe
Estabilidade da pontuação (*)	Estável	Volátil	Estável

(*) O critério de estabilidade da pontuação observou a forma de cálculo dos scores sumarizados e a respectiva resiliência e tolerância a oscilações por meio dos mecanismos matemáticos utilizados. Utilizou-se como balizador da análise o estudo apresentado por Fleming e Wallace - Using the arithmetic mean to summarize normalized benchmark results leads to mistaken conclusions that can be avoided by using the preferred method: the geometric mean.

f.3 Observando-se as três ferramentas mais comuns de benchmarking e transpondo-se suas características a um quadro de requisitos mais adequados à presente compra, tem-se a seguinte avaliação qualitativa:

Critério	Ferramenta em destaque	Justificativa
Imparcialidade	PC MARK	Por ser uma organização sem fins lucrativos a UL.org demonstra maior tendência à imparcialidade do que as demais.
Custo	PC MARK	O licenciamento para o Setor Público é gratuito.
Estabilidade da pontuação	PC MARK e SYSMARK	A metodologia baseada em arquitetura de referência tende a ser mais estável do que a aplicação dinâmica de pesos que pode oscilar ao longo do tempo

f.4 Dessa forma, a avaliação qualitativa das ferramenta sobre os critérios de imparcialidade, custo e estabilidade da pontuação evidencia que a ferramenta mais adequada ao atendimento dessas características é a PCMARK fornecida pela UL.org.

f.5 Partindo da definição da ferramenta de Benchmark é necessário detalhar a ferramenta escolhida. Essa ferramenta possui quatro formas de testes, a saber:

- PCMark 10 Benchmark: referência completa para escritórios modernos;
- PCMark 10 Express: teste curto com foco em atividades básicas de trabalho;
- PCMark 10 Extended: teste longo que cobre uma grande gama de atividades;
- PCMark 10 Application: teste de performance com aplicativos Microsoft.

f.6 Essa mesma ferramenta divide sua forma de avaliação em cinco grupos de teste, da seguinte forma:

- Essencial: testes de carga em aplicativos de inicialização, navegadores web e aplicativo de vídeo conferência; (Chromium, Firefox, Libreoffice Writer e Gimp)
- Produtividade: teste de carga em aplicativos de edição texto e planilhas (Libreoffice Writer e Calc);
- Criação de conteúdo digital: teste de carga em editor de foto e vídeo bem como re-renderização e visualização de vídeo;
- Jogos: teste de carga na CPU e PGU bem como na combinação entre elas;
- Aplicações Microsoft: teste de carga em aplicativos do Microsoft Office (Excel, PowerPoint e Microsoft Edge).

f.7 Cada tipo de teste abrange um conjunto de grupo de teste, conforme apresenta-se na imagem abaixo:

	PCMARK 10	PCMARK 10 EXPRESS	PCMARK 10 EXTENDED	PCMARK 10 APPLICATIONS
ESSENTIALS	●	●	●	×
PRODUCTIVITY	●	●	●	×
DIGITAL CONTENT CREATION	●	×	●	×
GAMING	×	×	●	×
MICROSOFT APPLICATIONS	×	×	×	●

Fonte: Página 40 do PCMARK 10 - Technical Guide (atualizado em 20 de maio de 2020)

f.8 Conforme apresentado na figura anterior, a versão da ferramenta de teste PCMARK 10 Application analisa exclusivamente o desempenho em relação a aplicativos Microsoft, desconsiderando outros testes importantes para atender a necessidade típica da administração como *web browsing* e vídeo conferência, tão relevantes nesse tempo de pandemia e que acreditamos representar um tendência mundial de uso que não deve mudar nos próximos anos. Logo, o uso da versão PCMARK 10 Application não é compatível com o que se busca aferir das atividades típicas de uso de computadores pela administração, objeto desta contratação. Por sua vez, a versão da ferramenta PCMARK 10 *Extended* abrange uma gama maior de testes, além de atividades típicas de trabalho e de escritório, jogos e criação de conteúdo digital. Logo, sua aplicação extrapola a mensuração dos recursos alocados para o uso cotidiano no setor público, não sendo o teste mais adequado à presente contratação. Outra versão da ferramenta, o PCMARK 10, analisa atividades típicas de trabalho e de escritório, bem como a criação de conteúdo digital, sendo que esse último grupo de testes também extrapola a mensuração dos recursos alocados para o uso cotidiano no setor público, não sendo, portanto, adequado para o no presente processo de contratação.

f.9 Por fim, tem-se a versão da ferramenta de teste - PCMARK 10 Express. Conforme especificações publicadas pelo fabricante, o teste PCMARK 10 EXPRESS é focado em tarefas típicas de atividades corporativas, ideal para auxiliar na escolha de PCs para uso geral em escritórios.

f.10 Na versão PCMARK 10 Express são verificados as cargas de trabalhos relacionadas a abertura de aplicativos, *web browsing*, vídeo conferência, além de avaliar o desempenho na execução de aplicativos de redação de documentos e planilhas de cálculos. Tal teste reflete as cargas de trabalhos comuns em ambientes corporativos e relaciona-se diretamente às necessidades de uso típico para um computador na administração pública. Desse modo, identifica-se nessa versão a ferramenta mais adequada para aferir o desempenho dos computadores para o presente processo.

f.11 Após a identificação e definição da ferramenta de *benchmark*, passa-se a identificação dos valores do referência com vistas a balizar a seleção dos equipamentos de acordo com o perfil de uso. Esse processo de definição do valor alvo de benchmark seguiu o seguinte processo:

f.11.1: Para desktops:

- Conforme Portaria nº 20, de 14 de junho de 2016, a posição de mercado em relação ao ciclo de vida dos produtos de tecnológica mais adequada para a compra é quando ele está, pelo menos, na Fase 2, conhecida como "Seleção". Já o relatório de avaliação da Governança e Gestão de Ativos de TIC (RAG) da CGU indica que o melhor ponto para compra seria quando o equipamento está na Fase 3, conhecida como "Menor Custo" - esse ponto é melhor detalhado no guia de BOAS PRÁTICAS, ORIENTAÇÕES E VEDAÇÕES PARA CONTRATAÇÃO DE ATIVOS DE TIC v4. Com essas duas referências em mente, optou-se em selecionar os processadores lançados a partir de 2019;
- Tendo como base os parâmetros mínimos de núcleos físicos do processador com o números de *threads* dele, levantaram-se os processadores correspondentes;
- Após essa definição, utilizou-se a ferramenta da fornecedor do PCMARK 10 Express, da UL BENCHMARKS, para levantar as seguintes pontuações: *Overall Score*, *Essentials Score*, *Productivity Score*;
- Além disso, registrou-se a quantidade de testes para cada tipo de processador identificado;
- Para identificar o valor do teste para cada tipo de processador utilizou-se a mediana dos valores identificados, a fim de evitar possíveis distorções de valores extremos identificados;
- Abaixo apresenta uma tabelas da sequencia de passos apresentada acima e seu resumo:

Processadores da INTEL - Desktop

DT. Lançamento	Processador	Cache L3	Clock - Normal	Clock - MAX	Núcleos	Threads	Geração	Overall score	Essentials score	Product
q2'19	Processador Intel® Core™ i3-9350K	8M	4,0 GHz	4,6 GHz	4	4	9th	5482,00	9441,00	86
q1'19	Processador Intel® Core™ i3-9350KF	8M	4,0 GHz	4,6 GHz	4	4	9th	7275,00	12586,00	114
q2'19	Processador Intel® Core™ i3-9100	6M	3,6 GHz	4,2 GHz	4	4	9th	4234,20	7541,40	65
q2'19	Processador Intel® Core™ i3-9100F	6M	3,6 GHz	4,2 GHz	4	4	9th	4547,86	8214,26	69
q2'19	Processador Intel® Core™ i3-9300T	8M	3,2 GHz	3,8 GHz	4	4	9th	-	-	-
q2'19	Processador Intel® Core™ i3-9320	8M	3,7 GHz	4,4 GHz	4	4	9th	-	-	-
q2'19	Processador Intel® Core™ i3-9300	8M	3,7 GHz	4,3 GHz	4	4	9th	-	-	-
q2'19	Processador Intel® Core™ i3-9100T	6M	3,1 GHz	3,7 GHz	4	4	9th	-	-	-
q2'20	Intel® Core™ i3-10100 Processor	6M	3,6 GHz	4,3 GHz	4	8	10th	4654,00	8350,00	70
q2'20	Intel® Core™ i3-10100T Processor	6M	3,0 GHz	3,8 GHz	4	8	10th	-	-	-
q2'20	Intel® Core™ i3-10300 Processor	8M	3,7 GHz	4,4 GHz	4	8	10th	-	-	-
q2'20	Intel® Core™ i3-10300T Processor	8M	3,0 GHz	3,9 GHz	4	8	10th	-	-	-
q2'20	Intel® Core™ i3-10320 Processor	8M	3,8 GHz	4,6 GHz	4	8	10th	-	-	-
Mediana - Intel Core i3								4654,00	8350,00	70
q1'19	Processador Intel® Core™ i5-9400	9M	2,9 GHz	4,1 GHz	6	6	9th	4520,57	8087,29	69
q2'19	Processador Intel® Core™ i5-9400T	9M	1,8 GHz	3,4 GHz	6	6	9th	-	-	-
q2'19	Processador Intel® Core™ i5-9500	9M	3,0 GHz	4,4 GHz	6	6	9th	5240,00	9254,50	81
q2'19	Processador Intel® Core™ i5-9500T	9M	2,2 GHz	3,7 GHz	6	6	9th	-	-	-
q2'19	Processador Intel® Core™ i5-9600	9M	3,1 GHz	4,6 GHz	6	6	9th	5445,00	9525,00	85
q4'18	Processador Intel® Core™ i5-9600K	9M	3,7 GHz	4,6 GHz	6	6	9th	5013,34	8584,30	80
q2'19	Processador Intel® Core™ i5-9600T	9M	2,3 GHz	3,9 GHz	6	6	9th	-	-	-
q2'20	Processador Intel® Core™ i5-10400	12M	2,9 GHz	4,3 GHz	6	12	10th	4947,50	9265,00	72
q2'20	Processador Intel® Core™ i5-10400T	12M	2,0 GHz	3,6 GHz	6	12	10th	-	-	-
q2'20	Processador Intel® Core™ i5-10500	12M	3,1 GHz	4,5 GHz	6	12	10th	-	-	-
q2'20	Processador Intel® Core™ i5-10500T	12M	2,3 GHz	3,8 GHz	6	12	10th	-	-	-
q2'20	Processador Intel® Core™ i5-10600	12M	3,3 GHz	4,8 GHz	6	12	10th	-	-	-
q2'20	Processador Intel® Core™ i5-10600K	12M	4,1 GHz	4,8 GHz	6	12	10th	6028,00	10561,00	94
q2'20	Processador Intel® Core™ i5-10600T	12M	2,4 GHz	4,0 GHz	6	12	10th	-	-	-
Mediana - Intel Core i5								5126,67	9259,75	80
q2'19	Processador Intel® Core™ i7-9700	12M	3,0 GHz	4,7 GHz	8	8	9th	5038,31	8984,56	77
q4'18	Processador Intel® Core™ i7-9700K	12M	3,6 GHz	4,9 GHz	8	8	9th	5576,58	9619,55	88
q2'19	Processador Intel® Core™ i7-9700T	12M	2,0 GHz	4,3 GHz	8	8	9th	-	-	-
q2'19	Processador Intel® Core™ i7-9750H	12M	2,6 GHz	4,5 GHz	6	12	9th	-	-	-
q2'19	Processador Intel® Core™ i7-9850H	12M	2,6 GHz	4,6 GHz	6	12	9th	-	-	-
q2'20	Processador Intel® Core™ i7-10700	16M	2,9 GHz	4,8 GHz	8	16	10th	-	-	-
q2'20	Processador Intel® Core™ i7-10700K	16M	3,8 GHz	5,1 GHz	8	16	10th	-	-	-
q2'20	Processador Intel® Core™ i7-10700T	16M	2,0 GHz	4,5 GHz	8	16	10th	-	-	-
Mediana - Intel Core i7								5307,45	9302,06	82

Processadores da AMD - Desktop

DT. Lançamento	Processador	Cache L1	Cache L2	Cache L3	Clock	Núcleos	Threads	Overall score	Essentials score	Product
q3'17	AMD Ryzen™ 3 1200	384KB	2M	8M	3,1 GHz	4	4	-	-	-
q3'17	AMD Ryzen™ 3 1300X	384KB	2M	8M	3,5 GHz	4	4	-	-	-
q4'18	AMD Ryzen™ 3 2300X	384KB	2M	8M	3,5 GHz	4	4	-	-	-
q2'20	AMD Ryzen™ 3 3100	256KB	2M	16M	3,6 GHz	4	8	-	-	-
q2'20	AMD Ryzen™ 3 3300X	256KB	2M	16M	3,8 GHz	4	8	5134,00	9680,00	74
Mediana - AMD r3								5134,00	9680,00	74
q2'17	AMD Ryzen™ 5 1400	384KB	2M	8M	3,2 GHz	4	8	-	-	-
q2'17	AMD Ryzen™ 5 1500X	384KB	2M	16M	3,5 GHz	4	8	-	-	-
q2'17	AMD Ryzen™ 5 1600	576KB	3M	16M	3,2 GHz	6	12	-	-	-
q2'17	AMD Ryzen™ 5 1600X	576KB	3M	16M	3,6 GHz	6	12	-	-	-
q3'18	AMD Ryzen™ 5 2500X	384KB	2M	8M	3,6 GHz	4	8	-	-	-
q3'18	AMD Ryzen™ 5 2600DE	578KB	3M	16M	3,1 GHz	6	12	-	-	-
q2'18	AMD Ryzen™ 5 2600	576KB	3M	16M	3,4 GHz	6	12	-	-	-
q2'18	AMD Ryzen™ 5 2600X	576KB	3M	16M	3,6 GHz	6	12	-	-	-
q3'19	AMD Ryzen™ 5 3600	384KB	3M	32M	3,6 GHz	6	12	5716,30	10190,03	87
q3'19	AMD Ryzen™ 5 3600X	384KB	3M	32M	3,8 GHz	6	12	5390,59	9595,80	82
Mediana - AMD r5								5553,44	9892,92	85
q1'17	AMD Ryzen™ 7 1700	768KB	4M	16M	3,0 GHz	8	16	-	-	-
q1'17	AMD Ryzen™ 7 1700X	768KB	4M	16M	3,4 GHz	8	16	-	-	-
q1'17	AMD Ryzen™ 7 1800X	768KB	4M	16M	3,6 GHz	8	16	-	-	-
q3'18	AMD Ryzen™ 7 2700E	768KB	4M	16M	2,8 GHz	8	16	-	-	-
q2'18	AMD Ryzen™ 7 2700	768KB	4M	16M	3,2 GHz	8	16	3708,00	7024,00	59
q2'18	AMD Ryzen™ 7 2700X	768KB	4M	16M	3,7 GHz	8	16	-	-	-
q3'19	AMD Ryzen™ 7 3700X	512KB	4M	32M	3,6 GHz	8	16	-	-	-
q3'19	AMD Ryzen™ 7 3800X	512KB	4M	32M	3,9 GHz	8	16	5402,89	9533,17	83
Mediana - AMD r7								5402,89	9533,17	83

- Para se definir o valor da pontuação de desempenho para Desktops, observou-se a mediana dos resultados obtidos para cada conjunto de processadores e critérios de espaçamento entre as pontuação para cada tipo de equipamento com vistas a ampliar a quantidade de modelos de processadores diferentes a competir em cada categoria mitigando-se distorções entre as classes de equipamentos, conforme a seguir:

Equipamento	Núcleos Mínimos	Threads Mínimas	Pontuação Mínima PCMARK 10 Express (Overall score)
Tipo I	4	4	4600
Tipo II	6	6	5100
Tipo III	8	8	5300

f.11.2: Para notebooks:

- A sequência de passos foi a mesma adota que a de notebooks. Entretanto, a linha de processadores para notebook não evolui na mesma velocidade que os processadores para desktops. Diante disso, utilizaram-se como parâmetro os processadores lançados a partir de 2018;
- Abaixo apresentam-se as tabelas da sequencia de passos para notebooks e seu resumo:

Processadores da INTEL - Notebook

DT. Lançamento	Processador	Cache L3	Clock - Normal	Clock - MAX	Núcleos	Threads	Geração	Overall score	Essentials score	Product
q1'18	Processador Intel® Core™ i3-8130U	4M	2,2 GHz	3,4 GHz	2	4	8th	3446,56	6359,94	510
q2'18	Processador Intel® Core™ i3-8109U	4M	3,0 GHz	3,6 GHz	2	4	8th	-	-	-
q3'18	Processador Intel® Core™ i3-8145U	4M	2,1 GHz	3,9 GHz	2	4	8th	3812,71	6887,14	577
q3'19	Processador Intel® Core™ i3-10110Y	4M	1,0 GHz	3,9 GHz	2	4	10th	3940,25	7196,00	590
q3'19	Processador Intel® Core™ i3-10110U	4M	2,1 GHz	4,1 GHz	2	4	10th	-	-	-
Mediana - Intel Core i3								3812,71	6887,14	577
q3'16	Processador Intel® Core™ i5-7200U	3M	2,5 GHz	3,1 GHz	2	4	7th	3127,69	5755,96	467
q3'17	Processador Intel® Core™ i5-8350U	6M	1,7 GHz	3,6 GHz	4	8	8th	3589,25	7153,92	496
q3'17	Processador Intel® Core™ i5-8250U	6M	1,6 GHz	3,6 GHz	4	8	8th	3708,09	6898,22	546
q2'18	Processador Intel® Core™ i5-8269U	6M	2,6 GHz	4,2 GHz	4	8	8th	-	-	-
q2'18	Processador Intel® Core™ i5-8259U	6M	2,3 GHz	3,8 GHz	4	8	8th	3399,00	6197,50	509
q3'18	Processador Intel® Core™ i5-8200Y	4M	1,3 GHz	3,9 GHz	2	4	8th	-	-	-
q3'18	Processador Intel® Core™ i5-8265U	6M	1,6 GHz	3,9 GHz	4	8	8th	3916,02	7198,82	583
q3'19	Processador Intel® Core™ i5-10210U	6M	1,6 GHz	4,2 GHz	4	8	10th	3753,21	7008,58	551
q3'19	Processador Intel® Core™ i5-10210Y	6M	1,0 GHz	4,2 GHz	4	8	10th	3541,00	7345,00	466
q3'19	Processador Intel® Core™ i5-10310Y	6M	1,1 GHz	4,1 GHz	4	8	10th	-	-	-
Mediana - Intel Core i5								3589,25	7008,58	509
q3'17	Processador Intel® Core™ i7-8650U	8M	1,9 GHz	4,2 GHz	4	8	8th	3751,20	6750,88	571
q3'17	Processador Intel® Core™ i7-8550U	8M	1,8 GHz	4,0 GHz	4	8	8th	3972,85	7232,86	597
q2'18	Processador Intel® Core™ i7-8559U	8M	2,7 GHz	4,5 GHz	4	8	8th	4609,33	8129,67	715
q1'19	Processador Intel® Core™ i7-8500Y	4M	1,5 GHz	4,2 GHz	2	4	8th	-	-	-
q3'18	Processador Intel® Core™ i7-8565U	8M	1,8 GHz	4,6 GHz	4	8	8th	4155,33	7603,62	622
q3'19	Processador Intel® Core™ i7-10710U	12M	1,1 GHz	4,7 GHz	6	12	10th	4562,75	8303,00	686
q3'19	Processador Intel® Core™ i7-10510Y	8M	1,2 GHz	4,5 GHz	4	8	10th	3920,00	7076,00	593
q3'19	Processador Intel® Core™ i7-10510U	8M	2,0 GHz	4,5 GHz	4	8	10th	4655,11	8526,22	695
Mediana - Intel Core i7								4155,33	7603,62	622

Processadores da AMD - Notebook

DT. Lançamento	Processador	Cache L1	Cache L2	Cache L3	Clock - Normal	Clock - MAX	Núcleos	Threads	Overall score	Essentials score	Prod
	AMD Ryzen™ 3 3200U						2	4	3327,50	5912,00	
	AMD Ryzen™ 3 3300U								-	-	
q1'20	AMD Ryzen™ 3 3250U	192KB	1M	4M	2,66 GHz	3,5 GHz	2	4	-	-	
q1'20	AMD Ryzen™ 3 4300U	N/i	2M	4M	2,7 GHz	3,7 GHz	4	4	-	-	
Mediana - AMD r3									3327,50	5912,00	
q1'20	AMD Ryzen™ 5 4500U	N/i	3M	8M	2,3 GHz	4,0 GHz	6	6	3499,33	7003,00	
q1'20	AMD Ryzen™ 5 4600U	N/i	3M	8M	2,1 GHz	4,0 GHz	6	12	-	-	
q1'20	AMD Ryzen™ 5 4600H	N/i	3M	8M	3,0 GHz	4,0 GHz	6	12	-	-	
Mediana - AMD r5									3499,33	7003,00	
q1'20	AMD Ryzen™ 7 4700U	N/i	4M	8M	2,0 GHz	4,1 GHz	8	8	2828,00	6404,00	
q1'20	AMD Ryzen™ 7 4800U	N/i	4M	8M	1,8 GHz	4,2 GHz	8	16	-	-	
q1'20	AMD Ryzen™ 7 4800H	N/i	4M	8M	2,9 GHz	4,2 GHz	8	16	4641,00	8718,67	
Mediana - AMD r7									3734,50	7561,33	

- Para se definir o valor da pontuação de desempenho para Notebook , observou-se a mediana dos resultados obtidos para cada conjunto de processadores e critérios de espaçamento entre as pontuação para cada tipo de equipamento com vistas a ampliar a quantidade de modelos de processadores diferentes a competir em cada categoria mitigando-se distorções entre as classes de equipamentos, conforme a seguir:

Equipamento	Núcleos Mínimos	Threads Mínimas	Pontuação Mínima PCMARK 10 Express (Overall score)
Tipo I	2	4	3300
Tipo II	4	6	3600
Tipo III	4	8	4100

g) BOAS PRÁTICAS, ORIENTAÇÕES E VEDAÇÕES PARA CONTRATAÇÃO DE ATIVOS DE TIC v4

g.1) No ano de 2016 a Secretaria de Tecnologia da Informação, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, editou a portaria nº 20, de 14 de julho de 2016. Essa portaria versa sobre *orientações para contratação de soluções de Tecnologia da Informação no âmbito da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências*. Com o objetivo de materializar essas orientações elaborou-se um guia de Boas Práticas, Orientações e Vedações para Contratação de Ativos de TIC, que se encontra em sua quarta versão.

g.2) Esse guia apresenta uma forma da escolha da tecnologia com base em seu posicionamento dentro do ciclo de vida de bens de tecnologia. Dessa forma, apresenta-se quatro fases, a saber: Lançamento, Seleção, Menor Custo e Substituição.

g.2.1) Fase de Lançamento: *os ativos de TI são naturalmente mais caros por representarem produtos recentemente lançados no mercado e que encontram-se na vanguarda da tecnologia. Normalmente há poucas opções de fornecedores disponíveis no mercado e alguma dificuldade na manutenção e reposição.*

g.2.2) Fase de Seleção: *fase imediatamente posterior à de Lançamento, na qual os ativos de TI têm menor custo se comparados à fase anterior; alta capacidade de customização e níveis crescentes de padronização e de suporte de mercado.*

g.2.3) Fase de Menor Custo: *fase imediatamente posterior à Seleção, neste momento os ativos de TI estão altamente commoditizados, atingindo seu menor custo de comercialização, tanto para aquisição como para manutenção, possuem alta capacidade de customização, alta padronização e adequado suporte de mercado.*

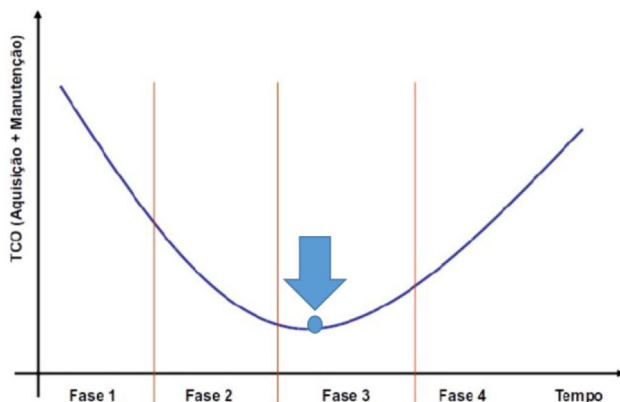
g.2.4) Fase de Substituição: *fase imediatamente posterior a Menor Custo, representa a última no ciclo de vida dos bens de TI. Normalmente, os ativos de TI nesta fase têm baixa comercialização e alto custo de manutenção. São compostos normalmente pelos ativos que fazem parte do legado tecnológico da instituição.*

g.3) Diante da criação dessas fases, o supracitado guia recomenda que as aquisições de ativos de TIC sempre ocorram para bens posicionados na Fase de Menor Preço ou alternativamente, na Fase de Seleção. Esse documento complementa que a Fase de Substituição jamais deve ser escolhida e a Fase de Lançamento deve ser bem justificada pelo gestor que venha a escolhê-la.

g.4) Esse anexo foi tratado especificamente no Relatório de Avaliação da Governança e Gestão de Ativos de TIC (RAG). O Relatório expõe que o TCO deve levar em consideração o ciclo de vida da tecnologia visando à otimização de custos. Complementa ainda que o *adequado gerenciamento das fases do Ciclo de Vida*

desses ativos deve estabelecer como requisitos: (1) a racionalização de custos; (2) a manutenção da capacidade de entrega do serviço; (3) a integridade desses ativos, a sustentabilidade (operacional e ambiental); (4) otimização de riscos e (5) entrega de valor.

g.5) Dessa forma, o RAG apresenta o momento ótimo para compra de ativos de TIC obedecendo o ciclo de vida do equipamento, a saber:



g.6) Diante desses posicionamentos as especificações dos equipamentos almejam alcançar os pontos apresentados pelo RAG, respeitando assim o anexo da Portaria nº 20 supracitada.

h) ESPECIFICAÇÕES ALMEJADAS E SUAS JUSTIFICATIVAS

h.1) Ao se modelar uma contratação de estações de trabalho, notebooks e monitores deve-se considerar não somente o equipamento em si, mas também a forma como ele poderá agregar ao trabalhador que o utilizará, evitando assim o gasto da TI pela TI.

h.2) Tendo isso como base, inicialmente pensou-se na divisão das demandas em itens distintos, visando alcançar as expectativas de cada um deles. Modelou-se, assim, as demandas do PGC da seguinte forma:

h.2.1) Os equipamentos Desktops:

- Desktop Tipo I - Básico : Equipamento destinado a atividades rotineiras de escritório, de atendimento ao público e administrativas convencionais;
- Desktop Tipo II - Padrão : Equipamento destinado a atividades administrativas que demandam performance;
- Desktop Tipo III - Padrão : Equipamento destinado a atividades que demandam mais performance em função de aplicativos e serviços especializados.

h.2.2) Os equipamentos Notebooks:

- Notebook Tipo I - Alta mobilidade : Equipamento destinado a atividades que demandam maior portabilidade contendo recursos computacionais essenciais;
- Notebook Tipo II - Padrão : Equipamento destinado a atividades que demandam performance e portabilidade;
- Notebook Tipo III - Alto Desempenho : Equipamento destinado a atividades que demandam mais performance em função de aplicativos e serviços especializados.

h.3) Essa modelagem fundamentou-se em estudo da consultoria Gartner, *Recommended Configurations for Notebooks and Desktop PCs, 2019*, de 12 de agosto de 2019. Esse estudo apresenta especificação recomendada para três tipos distintos de desktops e para quatro perfis que utilizam notebooks em suas atividades, além de apresentar justificativa para as principais características dos equipamentos, conforme quadro resumo a seguir.

ESPECIFICAÇÃO - DESKTOP				
ID	Características mínimas	Equipamento Desktop Ultracompacto do TIPO I - Básico	Equipamento Desktop Ultracompacto do TIPO II - Padrão	Equipamento Desktop Ultracompacto do TIPO III - Alto Desempenho
1	Processador	Intel Core i3-8300 ou AMD Ryzen 3 PRO 2200G	Intel Core i5-9600 ou AMD Ryzen 5 PRO 2600	Intel Core i7-9700 ou AMD Ryzen 7 PRO 2700
2	Memória	8GB DDR3	16GB DDR3	32GB DDR3
3	HD	256GB SSD	256GB SSD	Conforme demanda do usuário; NVMe SSD recomendado
4	Placa de vídeo	Integrada	Integrada	Dedicada
5	Saída de Vídeo	DisplayPort 1.3	DisplayPort 1.3	DisplayPort 1.3
6	Tamanho da Tela	24 polegadas; wide flat display (FPD)	24 polegadas; wide flat display (FPD)	27 polegadas; wide flat display (FPD)
7	Resolução da Tela	1920 x 1080 (full HD)	1920 x 1080 (full HD)	2560 x 1440 (QHD)
8	Portas USB	4 portas USB na parte traseira; 2 portas USB na parte dianteira; mínimo de 2 portas USB 3.1	4 portas USB na parte traseira; 2 portas USB na parte dianteira; mínimo de 2 portas 3.0 Tipo A (padrão)	4 portas USB na parte traseira; 2 portas USB na parte dianteira; mínimo de 2 portas USB 3.2
9	Interface de rede	Ethernet integrado	Ethernet integrado	Ethernet integrado
10	Interface de rede sem fio	802.11n and 802.11ac (opcional)	802.11n and 802.11ac (opcional)	802.11n and 802.11ac (opcional)

11	Gerenciamento	Suporte ao Módulo de Plataforma Confiável (TPM) 1.2, compatível com DASH ou vPro	Suporte ao Módulo de Plataforma Confiável (TPM) 1.2, compatível com DASH ou vPro	DASH-Compliant (vPro)
12	Garantia	3 anos onsite	3 anos onsite	3 anos onsite
ESPECIFICAÇÃO - NOTEBOOK				
ID	Características mínimas	Equipamento Notebook TIPO I - Alta Mobilidade	Equipamento Notebook TIPO II - Padrão	Equipamento Notebook TIPO III - Alto Desempenho
1	Processador	Intel Core i5-8365U	Intel Core i5-8365U ou AMD Ryzen 5 PRO 2500U	Core i7 — 8665U ou AMD Ryzen 7 Pro 2700U
2	Memória	16GB	16GB	16GB
3	HD	256GB SSD	256GB SSD	256GB SSD (NVME)
4	Placa de vídeo	Integrada	Integrada	Integrada
5	Tamanho da Tela	12 - 14 polegadas	14 - 15,6 polegadas	13 - 14 polegadas
6	Recurso de Touch Screen	Opcional	Opcional	Recomendado com suporte a caneta
7	Resolução da Tela	1920 x 1080	1920 x 1080	1920 x 1080
8	Saída de Vídeo	USB tipo C com suporte ao Display Port	Displayport ou USB tipo C com suporte ao Display Port	USB tipo C com suporte ao Display Port
9	Portas USB	1 porta USB 3.1 Tipo C e 1 porta USB 3.0 Tipo A (padrão); 2 portas USB da sua preferência;	1 porta USB 3.1 Tipo C e 1 porta USB 3.0 Tipo A (padrão); 2 portas USB da sua preferência;	1 porta USB 3.1 Tipo C e 1 porta USB 3.0 Tipo A (padrão); 2 portas USB da sua preferência;
10	Interface de rede sem fio	802.11n, 802.11ac e 802.11ad	802.11n, 802.11ac e 802.11ad	802.11n, 802.11ac e 802.11ad
11	Dockstation ou Port Replicator	USB Tipo-C Docking	USB Tipo-C Docking	USB Tipo-C Docking
12	Peso Máximo	1,588 kg	2,73 kg	2,73 kg
13	Garantia	3 anos onsite	3 anos onsite	3 anos onsite

h.4) Passa-se, neste momento, à exposição das justificativas apresentadas pela consultoria Gartner para os principais pontos das referidas especificações:

4.1.1) Processador:

4.1.1.1) As recomendações foram baseadas na estabilidade, desempenho equilibrado e disponibilidade para o ano de 2019, abordando processadores do 2º semestre de 2018 e do 1º semestre de 2019;

4.1.1.2) A consultoria recomenda que os clientes comprem processadores Intel que fazem parte da Plataforma Intel vPro. Ainda que o cliente não utilize todos os recursos do vPro, esse produto estabelece, segundo a consultoria, uma linha de base para consistência e fornece recursos de classe empresarial para segurança e gerenciamento.

4.1.2) Formato do equipamento:

4.1.2.1) A mudança para dispositivos menores e mais leves continua como tendência tanto para desktop quanto para notebook;

4.1.2.2) Modelos modernos oferecem maior eficiência de energia, configuração mais fácil, segurança aprimorada, sem comprometer o desempenho;

4.1.2.3) Os modelos torre para desktop continuam a diminuir de importância, exceto em tarefas mais intensivas de computação que exigem placas gráficas dedicadas ou vários dispositivos de armazenamento;

4.1.2.4) O avanço da tecnologia de processador permite que os notebooks fiquem cada vez mais finos e leves;

4.1.2.5) Todos os modelos e formatos de equipamentos são opções viáveis para uso comercial. Entretanto, as empresas devem olhar além dos padrões tradicionais da compra e entender como novos formatos de equipamento podem melhorar a adequação geral das atividades, como: melhorar a produtividade do usuário e sua satisfação.

4.1.3) Memória, Disco Rígido e SSD:

4.1.3.1) O aumento da recomendação para 16 GB de RAM tem impacto positivo na maioria das operações diárias dos usuários que experimentaram atrasos relacionados a aplicativos complexos baseados em navegador, a utilização de conjunto de dados maiores e ao maior uso de processos em segundo plano para segurança, análise, Inteligência Artificial e confiabilidade;

4.1.3.2) SSDs são recomendados para todas as configurações de PC. Um SSD de 256 GB deve ser suficiente para a maioria dos trabalhadores durante a vida útil do produto.

4.1.4) Docking - USB Type-C:

4.1.4.1) USB Tipo C estão bem estabelecidos em quase todos os computadores empresariais;

4.1.4.2) O Docking usando USB Tipo C abrange várias gerações de fabricantes de notebooks e até empresas diversas comercializam esse produto.

6. ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE SOLUÇÕES VIÁVEIS DE MERCADO

6.1. Considerando o estudo de mercado anterior, verificou-se a possibilidade do fornecimento dos equipamentos, tanto desktops quanto notebooks, das mais variadas formas, modelos e especificações bem como do fornecimento dessas soluções na nuvem. Dessa forma, identificou-se as soluções a seguir que se apresentam como potenciais para um processo de centralização de compras.

Id	Descrição da solução (ou cenário)
1	Aquisição de Desktops convencionais
2	Aquisição de Desktops ultracompactos

3	Solução de Thin Client para desktop
4	Aquisição de Notebooks

6.2. **Análise comparativa de soluções**

6.2.1. A análise comparativa das soluções consiste na identificação e comparação dos diferentes aspectos qualitativos em termos de benefícios ou obstáculos para o alcance dos objetivos da contratação.

Aspecto da Solução	Solução 1 - Aquisição de Desktops convencionais	Solução 2 - Aquisição de Desktops ultracompactos	Solução 3 - Solução de Thin Client para desktop	Solução 4 - Aquisição de Notebooks
Necessidade de ajuste da infraestrutura atual:	Não , pois esse tipo de equipamento é amplamente utilizado nas Órgãos.	Não , esse tipo de equipamento comporta-se da mesma maneira que um equipamento desktop tradicional. Entretanto, ele pode vir com placa de rede wireless integrada, facilitando assim a redistribuição do equipamento em locais em que não haja infraestrutura lógica cabeada, bastando, assim, o acesso ao roteador wireless.	Sim , a presente solução necessita de um equipamento para o usuário, pode ser um desktop já utilizada na administração ou novo equipamento. Além disso, necessita-se da adequação da infraestrutura para permitir que tais equipamentos acessem servidores físicos ou em nuvem que disponibilizam o serviço de desktop como serviço.	Não , pois esse tipo de equipamento é amplamente utilizado nos Órgãos.
Necessidade de contratação de serviços adicionais correlacionados ao objeto da contratação:	Não , a presente solução engloba todas as características necessárias para ser implementada assim que o equipamento for entregue pelo fornecedor.	Não , a presente solução engloba todas as características necessárias para ser implementada assim que o equipamento for entregue pelo fornecedor.	Sim , essa solução não trata somente do fornecimento de equipamento, mas também abarca a contratação do serviço de Desktop como Serviço (DaaS) para sua efetiva disponibilização ao usuário.	Não , a presente solução engloba todas as características necessárias para ser implementada assim que o equipamento for entregue pelo fornecedor.
Grau de dependência tecnológica:	Baixo , pois os equipamentos podem ser tratados como commodities e sua utilização pode ser facilmente substituído por equipamentos mais novos e modernos.	Baixo , pois os equipamentos podem ser tratados como commodities e sua utilização pode ser facilmente substituído por equipamentos mais novos e modernos quando instalados diretamente na rede cabeada ou na rede wireless.	Alto , pois a utilização do serviço de DaaS para fornecer a presente solução pode gerar vínculo de dependência da Administração para a solução.	Baixo , pois os equipamentos podem ser tratados como commodities e sua utilização pode ser facilmente substituído por equipamentos mais novos e modernos
Grau de Integração de serviços e usabilidade ao usuário:	Baixo . Os serviços prestados com o equipamento em tela são os mesmos daqueles utilizados nos Órgãos.	Baixo . Os serviços prestados com o equipamento em tela são os mesmos daqueles utilizados nos Órgãos.	Moderado . Uma vez que a alteração do padrão atual de equipamentos por uma solução de DaaS pode ensejar em alteração da usabilidade do equipamento pelos usuários.	Baixo . Os serviços prestados com o equipamento em tela são os mesmos daqueles utilizados nos Órgãos.
Necessidade de revisão de processos de trabalho para utilização mais eficiente da solução:	Não há relação direta entre o uso do equipamento com o processo de trabalho dos Órgãos.	Não há relação direta entre o uso do equipamento com o processo de trabalho dos Órgãos.	Implica em mudança no processo de trabalho da área de tecnologia e nos processos relacionados ao suporte e atendimento ao usuário. O modelo DaaS impactará diretamente na forma de contratação de serviços de atendimento ao usuário, uma vez que esse serviço fará parte da prestação do serviço de disponibilização da estação de trabalho. Se por um lado esse modelo desonerará ou até mesmo substituirá a contratação de serviços de	Não há relação direta entre o uso do equipamento com o processo de trabalho dos Órgãos.

			apoio ao usuário no tocante às estações de trabalho, esse modelo também requererá maior esforço administrativo de fiscalização e gestão por parte da área de TIC.	
Maturidade do mercado no fornecimento da solução:	Consolidado. As soluções desse tipo de equipamento é estável e ampliação do fornecido pelo mercado.	Consolidado. As soluções desse tipo de equipamento é comumente vendido ao cidadão comum e está cada vez mais ganhando espaço na administração por causa da sua eficiência energética.	Inovação no mercado brasileiro em especial no ambiente público. O modelo de DaaS incluindo o fornecimento de equipamento está ganhando cada vez mais força no ambiente privado, mas para o serviço público, são escassas as iniciativas de sua adoção.	Consolidado. As soluções desse tipo de equipamento é estável e ampliação do fornecido pelo mercado.
Pontos de falha:	No próprio equipamento ou centrado na infraestrutura local (infraestrutura elétrica ligada ao desktop, no switch de distribuição).	No próprio equipamento ou centrado na infraestrutura local (infraestrutura elétrica ligada ao desktop, no switch de distribuição, no roteador wireless caso esteja a utilizando).	No próprio equipamento ou centrado na infraestrutura local (infraestrutura elétrica ligada ao desktop, no switch de distribuição) em complemento tem-se a dependência do serviço de DaaS que pode ser tanto local quando em nuvem.	No próprio equipamento ou centrado na infraestrutura local (infraestrutura elétrica ligada ao desktop, no switch de distribuição).
Encargos de implantação da solução:	Baixo. Uma vez instalada a infraestrutura local, a distribuição dos equipamentos requer poucos encargos em termos de equipe alocada.	Baixo. Uma vez instalada a infraestrutura local, a distribuição dos equipamentos requer poucos encargos em termos de equipe alocada.	Alto. Antes de realizar a distribuição do equipamento será necessário realizar todas as configurações do DaaS no equipamento. Após isso, e uma vez instalada na infraestrutura local, a distribuição dos equipamentos requer poucos encargos em termos de equipe alocada.	Baixo. Uma vez instalada a infraestrutura local, a distribuição dos equipamentos requer poucos encargos em termos de equipe alocada.
Necessidade de treinamento para o usuário:	Não. O uso do equipamento não necessita de treinamento.	Não. O uso do equipamento não necessita de treinamento.	Sim. Ao se utilizar o DaaS pode ser necessário treinamento para a sua efetiva utilização pelo usuários.	Não. O uso do equipamento não necessita de treinamento.
Necessidade de capacitação para equipe de operações:	Não, por se tratar de uma solução utilizada na administração não será necessária de capacitação da equipe de operações.	Não, por se tratar de uma solução similar à tradicional não será necessária de capacitação da equipe de operações.	Sim, a administração das contas e configuração dos ambientes e serviços inerente ao DaaS pode ensejar na necessidade de capacitação dos administradores de redes e da equipe de atendimento ao usuário.	Não, por se tratar de uma solução utilizada na administração não será necessária de capacitação da equipe de operações.
Consumo energético	Alto, esse tipo de solução, mesmo possuindo características de eficiência energética, utiliza mais energia quando comparada com a solução com equipamentos ultracompactos.	Baixo, esse tipo de solução, utiliza menos energia quando comparada com a solução com equipamentos convencionais.	Baixo, esse tipo de solução, utiliza menos energia quando comparada com a solução com equipamentos convencionais e o servidor de DaaS estando na nuvem não é possível utilizar essa característica como parâmetro de análise.	Baixo, esse tipo de solução, utiliza menos energia do que estações de trabalho.
Necessidade de monitoramento da solução de hardware e software	Sim. Com base em diretrizes administrativas recentes é necessário realizar o	Sim. Com base em diretrizes administrativas recentes é necessário realizar o	Sim. Com base em diretrizes administrativas recentes é necessário	Sim. Com base em diretrizes administrativas recentes é necessário realizar o monitoramento

	monitoramento das soluções de hardware e software em todos os equipamentos visando a redução dos gastos na manutenção deles.	monitoramento das soluções de hardware e software em todos os equipamentos visando a redução dos gastos na manutenção deles.	realizar o monitoramento das soluções de hardware e software em todos os equipamentos visando a redução dos gastos na manutenção deles.	das soluções de hardware e software em todos os equipamentos visando a redução dos gastos na manutenção deles.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.2.2. Examina-se nesta seção, para cada solução, os aspectos previstos na IN SGD-ME n. 01/2019 que devem ser avaliados em uma contratação de TIC.

Requisito	Solução	Sim	Não	Não se aplica
A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública?	Solução 1 - Aquisição de Desktops convencionais	X		
	Solução 2 - Aquisição de Desktops ultracompactos	X		
	Solução 3 - Solução de Thin Client para desktop		X	
	Solução 04 - Aquisição de Notebooks	X		
A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro? (quando se tratar de software)	Solução 1 - Aquisição de Desktops convencionais			X
	Solução 2 - Aquisição de Desktops ultracompactos			X
	Solução 3 - Solução de Thin Client para desktop			X
	Solução 04 - Aquisição de Notebooks			X
A Solução é composta por software livre ou software público? (quando se tratar de software)	Solução 1 - Aquisição de Desktops convencionais		X	
	Solução 2 - Aquisição de Desktops ultracompactos		X	
	Solução 3 - Solução de Thin Client para desktop		X	
	Solução 04 - Aquisição de Notebooks		X	
A Solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas pelos Padrões de governo ePing, eMag, ePWG?	Solução 1 - Aquisição de Desktops convencionais	X		
	Solução 2 - Aquisição de Desktops ultracompactos	X		
	Solução 3 - Solução de Thin Client para desktop	X		
	Solução 04 - Aquisição de Notebooks	X		
A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (quando houver necessidade de certificação digital)	Solução 1 - Aquisição de Desktops convencionais			X
	Solução 2 - Aquisição de Desktops ultracompactos			X
	Solução 3 - Solução de Thin Client para desktop			X
	Solução 04 - Aquisição de Notebooks			X
A Solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais do e-ARQ Brasil? (quando o objetivo da solução abranger documentos arquivísticos)	Solução 1 - Aquisição de Desktops convencionais			X
	Solução 2 - Aquisição de Desktops ultracompactos			X
	Solução 3 - Solução de Thin Client para desktop			X
	Solução 04 - Aquisição de			X

7. REGISTRO DE SOLUÇÕES CONSIDERADAS INVIÁVEIS NO MOMENTO DA REALIZAÇÃO DO ESTUDO

A) Desktop como Serviço (DaaS) com fornecimento de equipamento e virtualização em nuvem.

7.1. Segundo estudo publicado pelo [Gartner](#), à medida que a adoção de IaaS e SaaS aumenta, uma questão que se apresenta com frequência é se os desktops podem ser movidos para a nuvem usando o desktop como serviço (DaaS). Esta consultoria afirma que os líderes de infraestrutura e operações descobrirão que podem transferir cargas de trabalho específicas para o DaaS, mas o mercado ainda precisa amadurecer.

7.2. O mercado global de desktops como serviço (DaaS) ainda está focalizado na América do Norte, Europa e Ásia-Pacífico. A América do Norte tem uma participação de mercado significativa no mercado global de DaaS devido à adoção da virtualização em nuvem pelas empresas. A Ásia-Pacífico tem um crescimento significativo devido ao número crescente de pequenas empresas que aumenta a demanda por desktops virtuais na região. Os principais players que contribuem para o crescimento do mercado **global de computadores como serviços** incluem a Amazon Web Services Inc., a Citrix Systems, a Cloudalize NV, a Microsoft Corp., a VMware, Inc. e outras. Esses participantes estão contribuindo para o mercado adotando várias estratégias, como lançamento de produtos, fusões e aquisições, colaborações de parcerias e outras para obter uma forte posição no mercado. **O mercado de desktop como serviço** deve crescer a uma taxa moderada durante o período de previsão 2019-2025. No entanto, os altos requisitos de largura de banda e privacidade podem retardar esse crescimento ([Omrglobal,2020](#)).

7.3. Apesar de se mostrar uma tendência para os próximos anos, o mercado brasileiro ainda não está maduro ou consolidado para que tal solução seja objeto de uma licitação centralizada, razão pela qual não foi considerada no presente estudo.

8. ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTO TOTAL (TCO)

8.1. A presente seção registra a comparação de Custos Totais de Propriedade para as soluções técnica e funcionalmente viáveis, nos termos do inciso III do art. 11. da IN SGD-ME nº 01/2019. Enfatiza-se que o estudo em tela é realizado à luz do processo de centralização da compra, ou seja, assumem-se premissas para se aproximar ao máximo da realidade dos diferentes órgãos que registraram a demanda.

8.2. CÁLCULO DOS CUSTOS TOTAIS DE PROPRIEDADE

Custos Administrativos das Soluções

8.2.1. Tendo como base a IN SGD-ME nº 01/2019, o Custo Total de Propriedade é obtido por meio da composição dos custos inerentes ao ciclo de vida dos bens. Como exemplo, a supracitada Instrução Normativa apresenta os custos de aquisição dos ativos, insumos, garantias e de manutenção.

8.2.2. Para o presente documento realizou-se a estimativa do custo administrativo inerente a cada solução abrangendo todo o seu ciclo de vida, a saber:

- (1) Planejamento da Contratação e Realização da Licitação;
- (2) Gerenciamento da Ata de Registro de Preço;
- (3) Fiscalização e Gestão do Contrato; e
- (4) Renovação do Contrato.

8.2.2.1. Para o ponto (1) Planejamento da Contratação e Realização da Licitação pegou-se como referência para o cálculo do custo administrativo da dispensa de Planejamento, Orçamento e Gestão. *Mapeamento e Análise dos Custos Operacionais Dos Processos de Contratação do Governo Federal, Contrato Nº. 06/ 47-2825, Relat. IDSSCHEER Sundfeld advogados, 2007, citado pela Nota técnica nº 1081/2017/CGPLAG/DG/SFC*, cujo valor original (R\$ 2.025,00) foi atualizado pelo IGPM no período de 2019, computando-se R\$ 4.267,95. Nessa mesma linha, realizou-se a atualização do custo administrativo do processo de pregão eletrônico da seguinte forma: o valor atualizado pelo IGPM no período de maio de 2007 a dezembro de 2019, computando-se R\$ 43.623,77.

8.2.3. Para os demais casos (2, 3 e 4), estimou-se a quantidade de recursos administrativos alocados e atribuiu-se um percentual de horas úteis daquela profissão daquela atividade.

8.2.4. O levantamento do custo médio mensal por servidor seguiu as seguintes etapas:

8.2.4.1. Foram levantados as remunerações inicial e final para todos os cargos da Administração Pública Federal disponibilizado pelo [Painel Estatístico de Pessoal](#). A média entre as remunerações identificadas para cada cargo apresentado no painel. Por fim, foi realizada a média dos valores identificados para cada cargo, chegando ao custo médio mensal por servidor.

8.2.4.2. Com o intuito de trazer o valor para a realidade da administração aplicou-se os seguintes ajustes ao valor identificado: (a) incremento do décimo terceiro salário de férias; (c) 20% de INSS. O valor resultante foi dividido por 12 meses chegando-se ao montante final médio mensal por servidor de R\$ 11.010,94.

8.2.4.3. No presente estudo não será aplicado fator de ajuste ao custo administrativo em virtude da pandemia do Coronavírus e dos seus impactos econômicos diretamente o custo em análise.

Índice de Custos da Tecnologia da Informação (ICTI)

8.2.5. O Índice de Custos da Tecnologia da Informação (ICTI) tem por objetivo captar a evolução específica dos custos efetivos da área de TI. Os custos efetivos são a forma distinta da média dos preços na economia, captada pelos índices gerais, e os reajustes de valores contratuais do governo federal com base nesses índices gerados para o erário público ou às empresas fornecedoras de serviços de TI, causando distorções indesejáveis nas contas públicas e na economia do país.

8.2.6. Nos últimos doze meses, o ICTI aponta variação de 5,30%, mantendo-se em patamar bem acima dos registrados tanto nos índices da Fundação Getúlio Vargas Índices de Preços do Mercado (IGP-M) e Índice de Preços por Atacado segundo Estágios de Processamento (IPA-EP) – quanto no Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), com

TABELA 1
ICTI e índices amplos de preços (out./2019)
(Em %)

Período	ICTI	IPCA	IGP-M	IPA-EP
Outubro de 2019	0,26	0,10	0,68	0,84
Outubro de 2018	0,51	0,45	0,89	0,17
Acumulado em 2019	5,31	2,60	4,81	5,92
Acumulado em doze meses	5,31	3,27	3,17	3,27

Fonte: Ipea, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e FGV.
Elaboração: Grupo de Conjuntura da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas (Dimac)/Ipea.

8.2.7. Na desagregação pelos oito grupos de serviços que compõem o ICTI, observa-se que, no acumulado em doze meses, a maior contribuição veio do segmento alta de 9,6% foi responsável por aproximadamente 88% da variação total apresentada pelo índice. Ainda que em menor intensidade, o segmento referente a demais despe positivamente o ICTI, com contribuições de 0,57 p.p. No sentido contrário, a queda de 2% nos preços dos materiais de consumo, verificada entre novembro de 2018 e ou alívio sobre o indicador.

TABELA 2
ICTI: variação em doze meses, peso e impacto por grupos (nov./2018- out./2019)

Grupo	Varição (%)	Peso	Impacto (p.p.)
Índice geral	5,31	1,000	5,31
Pessoal	9,59	0,487	4,67
Serviços profissionais e outros	2,37	0,117	0,28
Aluguel de imóveis	4,16	0,027	0,11
Demais despesas operacionais	3,17	0,180	0,57
Comunicação	0,38	0,017	0,01
Energia elétrica	0,97	0,006	0,01
Depreciação e amortização	-2,03	0,035	-0,07
Material de consumo	-2,03	0,131	-0,27

Fonte: Ipea.
Elaboração: Grupo de Conjuntura da Dimac/Ipea.

Variação do custo da energia elétrica

8.2.8. Conforme apresentado no sítio da ANEEL, o [Reajuste Tarifário Anual](#) é uma atualização do valor da energia elétrica paga pelo consumidor. Esse reajuste compra da concessionária. Assim, cria-se a seguinte fórmula de receita das concessionárias:



8.2.9. A Parcela A envolve os custos incorridos pela distribuidora relacionados às atividades de geração e transmissão, além de encargos setoriais previstos em lei e custos cujos montantes e preços, em certa medida, escapam à vontade ou gestão da distribuidora. Os itens que compõem a Parcela A são: (1) Custo de Aquisição de Energia; e (3) Encargos Setoriais.

8.2.10. A Parcela B representa os custos diretamente gerenciáveis pela distribuidora. São custos próprios da atividade de distribuição que estão sujeitos ao controle gerenciais adotadas pela empresa. Para fins de cálculo tarifário, a Parcela B é composta de (1) Custos Operacionais acrescidos das (2) Receitas Irrecuperáveis adicionadas e (4) Cota de Depreciação. Além disso, é subtraída da parcela compartilhada de (5) Outras Receitas.

8.2.11. Além dessas parcelas é importante identificar o objetivo do Fator X da fórmula acima apresentada: O objetivo do Fator X é estimar ganhos de produtividade e capturar-los em favor da modicidade tarifária em cada reajuste.

8.2.12. Assim, percebe-se que os dados para reajuste está relacionado com cada uma distribuidora de energia dispersa pelo Brasil e não existe um indicador único de produtividade utilizado no presente estudo. Diante da complexidade de realizar o levantamento dos fatores de custo para cada uma das concessionárias opta-se por não utilizar índice de produtividade no presente estudo.

Solução 1 - Aquisição de Desktops convencionais

Custo Total de Propriedade – Memória de Cálculo

8.2.13. A presente solução abarca equipamentos tradicionais de estações de trabalho cujo gabinete é denominado "torre" ou *Small Desktop*, comumente utilizados por

8.2.14. O intuito do TCO desta solução foi abarcar todas as demandas de estações de trabalho elencadas no PGC de dezembro de 2019. Na análise dessa extracção de 123.266 desktops, conforme apresentado de maneira mais detalhada no tópico 4. ESTIMATIVA DA DEMANDA – QUANTIDADE DE BENS E SERVIÇOS deste Estudo

8.2.15. Com base na separação da amostra do PGC, conseguiu-se separar a demanda de equipamentos em cinco categorias com base nas faixas de estimativa de custo. Diante disso, visando melhorar a distribuição dos equipamentos, a quantidade de modelos a serem ofertados foi readequada para três tipos distintos, em vez de cinco, conforme a Demanda. Essa abordagem foi escolhida pois os quantitativos de equipamentos com estimativa de custo menor do que R\$ 1.871,43, de aproximadamente 2.163 unidades, que abrange aqueles com valor maior do que R\$ 1.871,43 e menor do que R\$ 4.045,87. Sob esse mesmo prisma, juntou-se a demanda de 3.832 equipamentos com o valor R\$ 8.394,75, com a demanda de 14.962 equipamentos que variam entre os valores de R\$ 6.220,31 a R\$ 8.394,75.

8.2.16. Após essa etapa, foi realizado o levantamento dos modelos disponíveis no mercado para fundamentar os custos da solução para os três tipos de equipamentos incorporado ao presente TCO nos custos com gastos energéticos de cada equipamento, conforme exposto de forma bem estruturada no Relatório de Avaliação da Gov TIC (RAG). Esse RAG focou nos ativos de microinformática (desktops, notebooks e monitores), cujo download pode ser realizado [AQUÍ](#).

8.2.17. Para a composição dos custos deste TCO, além dos valores médios dos equipamentos identificados para cada uma das categorias definidas e dos respectivos custos desses equipamentos (estrutura desenhada de forma análoga ao preconizado pelo RAG), faz-se necessária a estimativa dos gastos administrativos envolvendo todo o processo. Conforme estimativa de gastos administrativos apresentada acima separou-se a demanda dos 404 Órgãos que necessitam desses equipamentos em dois tipos: (1) aqueles com dispensa (R\$ 17.600,00) e (2) aqueles que tem a perspectiva de contratar acima do valor da dispensa.

8.2.18. Tendo como base todas as variáveis de custo apresentadas chegou-se ao seguinte **TCO da Solução 1 - Aquisição de Desktops convencionais**:

Cenário 1.1 - Aquisição Descentralizada de Desktops Convencionais					
ELEMENTOS DE CUSTO				04/03/2020	
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO		Descrição	Custo unitário - T1	Custo unitário - T2	Custo unitário - T3
Custos aquisição para compra do equipamento		Preço do Equipamento (Hardware, softwares, entrega, garantia e suporte)	3.281,41	4.166,83	5.102,01
Subtotal:			3.281,41	4.166,83	5.102,01
B) CONSUMO ENERGÉTICO		Descrição	Custo unitário	Custo unitário	Custo unitário
Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - W			364,00	411,00	462,00
Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kW			0,36	0,41	0,46
Quantidade de horas utilizadas por dia			10	10	10
Quantidade de dias úteis por mês			22	22	22
Consumo energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kWh/mês			80,08	90,42	101,64
Economia de energia elétrica (% de economia no consumo de energia)			0,00%	0,00%	0,00%
Custo do kWh (em 04/03/2020) - Tarifa Branca; Poder Público; 201 a 500; Intermediário - Mês*			0,80	0,80	0,80
Subtotal - Mês:			64,45	72,77	81,80
Subtotal - Ano:			773,40	873,26	981,62
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão		Descrição	Custos - ano 1 - Dispensa	Custos - ano 1 - Licitação	Custos - demais anos
Planejamento e Realização de Licitação			4.267,95	43.623,77	0,00
Gerenciamento da Ata de Registro de Preços			0,00	0,00	0,00
Fiscalização e Gestão do Contrato			19.819,69	19.819,69	19.819,69
Renovação do Contrato			0,00	0,00	0,00
Subtotal - Ano:			24.087,64	63.443,46	19.819,69

<http://www.ceb.com.br/index.php/tudo-sobre-a-conta-de-luz/370-tudo-sobre-a-conta-de-luz>

TCO DO CENÁRIO 1

ELEMENTOS DE CUSTO	QTD	12 MESES	12 MESES	12 MESES	12 MESES
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO	Equipamento Desktop Convencional do TIPO I - Básico (24.309 unidades)	R\$ 79.767.726,24	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Equipamento Desktop Convencional do TIPO II - Padrão (80.279 unidades)	R\$ 334.508.644,52	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Equipamento Desktop Convencional do TIPO III - Alto Desempenho (18.794 unidades)	R\$ 95.887.128,96	R\$ -	R\$ -	R\$ -
B) CONSUMO ENERGÉTICO	Consumo de energia do Desktop Convencional do TIPO I - Básico (24.309 unidades)	R\$ 18.800.609,10	R\$ 18.800.609,10	R\$ 18.800.609,10	R\$ 18.800.609,10
	Consumo de energia Desktop Convencional do TIPO II - Padrão (80.279 unidades)	R\$ 70.104.713,44	R\$ 70.104.713,44	R\$ 70.104.713,44	R\$ 70.104.713,44
	Consumo de energia Desktop Convencional do TIPO III - Alto Desempenho (18.794 unidades)	R\$ 18.448.652,08	R\$ 18.448.652,08	R\$ 18.448.652,08	R\$ 18.448.652,08
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão	Órgãos que realizariam dispensa de licitação (15)	R\$ 361.314,58	R\$ 297.295,33	R\$ 297.295,33	R\$ 297.295,33
	Órgãos que realizariam a licitação (389)	R\$ 24.679.505,29	R\$ 7.709.858,76	R\$ 7.709.858,76	R\$ 7.709.858,76
Custo total para 404 órgãos:		R\$ 642.558.294,20	R\$ 115.361.128,71	R\$ 115.361.128,71	R\$ 115.361.128,71

Cenário 1.1 - Aquisição Descentralizada de Desktops Convencionais

8.2.19. Dessa forma, pode-se apresentar os seguintes pontos:

- O custo direto com o investimento para a aquisição de 123.266 equipamento é de R\$ 510.163.499,71;
- O consumo de energia dessa mesma quantidade de equipamento em 5 anos da solução representa um gasto de R\$ 536.769.873,11;
- O custo administrativo da presente solução não abarca custos de gestão de Atas de Registro de Preços (ARP), pois parte da premissa de que cada órgão compreende a renovação contratual, pois trata-se de aquisição de bens. Nesse cenário, os custos administrativos relacionados são os do planejamento da fiscalização contábil para acionamento de garantia. Diante disso, chegou-se ao valor, em 5 anos, de R\$ 57.069.436,22 para os 404 Órgãos que possuem equipamento em 2020.

8.2.20. O **TCO da Solução 1 - Aquisição de Desktops convencionais para 5 anos tem o valor de R\$ 1.104.002.809,04**. Quando utiliza-se o Valor Presente Líquido taxa de 4,5% tem-se o **VPL de R\$ 1.010.927.567,46**.

8.2.21. Mais um ponto que precisa ser abordado na presente solução é o possível ganho de escala com a realização de uma compra única, bem como a redução da centralização do planejamento da contratação, da licitação e da gestão da ARP. No que compete ao ganho de escala, o estudo de 2017 do Banco Mundial denominado "Eficiência e equidade do gasto público no Brasil" apresenta como potencial de economia de escala o percentual de 8% a menos nos custos da solução. Quanto aos custos realizados pela Central de Compras as três atividades mencionadas neste item.

8.2.22. Abaixo, apresenta-se o cenário de centralização de compra de desktops convencionais:

Cenário 1.2 - Aquisição Centralizada de Desktops Convencionais

ELEMENTOS DE CUSTO		04/03/2020		
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO	Descrição	Custo unitário - T1	Custo unitário - T2	Custo unitário - T3
Custos aquisição para compra do equipamento	Preço do Equipamento [Hardware, softwares, entrega, garantia e suporte]	3.281,41	4.166,83	5.102,01
	Subtotal:	3.281,41	4.166,83	5.102,01
B) CONSUMO ENERGÉTICO	Descrição	Custo unitário	Custo unitário	Custo unitário
Custos energéticos com a operação do equipamento	Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - W	364,00	411,00	462,00
	Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kWh	0,36	0,41	0,46
	Quantidade de horas utilizadas por dia	10	10	10
	Quantidade de dias úteis por mês	22	22	22
	Consumo energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kWh/mês	80,08	90,42	101,64
	Economia de energia elétrica (% de economia no consumo de energia)	0,00%	0,00%	0,00%
	Custo do kWh (em 04/03/2020) - Tarifa Branca; Poder Público; 201 a 500; Intermediário -	0,80	0,80	0,80
Subtotal - Mês:	64,45	72,77	81,80	
Subtotal - Ano:	773,40	873,26	981,62	
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão	Descrição	Custos - ano 1 - Licitação	Custos - demais anos	
Custos administrativos	Planejamento e Realização de Licitação (1 Órgão)	43.623,77	0,00	
	Gerenciamento da Ata de Registro de Preços (1 Órgão)	132.131,26	0,00	
	Fiscalização e Gestão do Contrato (por órgão)	19.819,69	19.819,69	
	Renovação do Contrato (por órgão)	0,00	0,00	
Subtotal - Ano:	195.574,71	19.819,69		

<http://www.ceb.com.br/index.php/tudo-sobre-a-conta-de-luz/370-tudo-sobre-a-conta-de-luz>

TCO DO CENÁRIO 1

ELEMENTOS DE CUSTO	QTD	12 MESES	12 MESES	12 MESES	12 MESES
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO	Equipamento Desktop Convencional do TIPO I - Básico (24.309 unidades)	R\$ 73.386.308,14	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Equipamento Desktop Convencional do TIPO II - Padrão (80.279 unidades)	R\$307.747.952,96	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Equipamento Desktop Convencional do TIPO III - Alto Desempenho (18.794 unidades)	R\$ 88.216.158,64	R\$ -	R\$ -	R\$ -
B) CONSUMO ENERGÉTICO	Consumo de energia do Desktop Convencional do TIPO I - Básico (24.309 unidades)	R\$ 18.800.609,10	R\$ 18.800.609,10	R\$ 18.800.609,10	R\$ 18.800.609,10
	Consumo de energia Desktop Convencional do TIPO II - Padrão (80.279 unidades)	R\$ 70.104.713,44	R\$ 70.104.713,44	R\$ 70.104.713,44	R\$ 70.104.713,44
	Consumo de energia Desktop Convencional do TIPO III - Alto Desempenho (18.794 unidades)	R\$ 18.448.652,08	R\$ 18.448.652,08	R\$ 18.448.652,08	R\$ 18.448.652,08
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão	Planejamento, Licitação e Gestão de ARP centralizada	R\$ 175.755,03	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Fiscalização e Gestão do Contrato (para 404 órgãos)	R\$ 8.007.154,09	R\$ 8.007.154,09	R\$ 8.007.154,09	R\$ 8.007.154,09
		R\$584.887.303,47	R\$ 115.361.128,71	R\$ 115.361.128,71	R\$115.361.128,71

Custo total
Custo da Aquisição

Cenário 1.2 - Aquisição Centralizada de Desktops Convencionais

8.2.23. Dessa forma, pode-se apresentar os seguintes pontos:

- O custo direto com investimento para a aquisição de 123.266 equipamentos é de R\$ 469.350.419,74 (redução potencial de 8% devido ao ganho de escala)
- O consumo de energia dessa mesma quantidade de equipamentos em 5 anos da solução representa um gasto de R\$ 536.769.873,11;
- O custo administrativo relacionado ao planejamento da contratação, licitação e gestão da ARP, centralizados pela Central de Compra, no valor de R\$ 40. contratação.

8.2.24. **O TCO da Solução 1 - Aquisição de Desktops convencionais de maneira centralizada para 5 anos tem o valor de R\$ 1.046.331.819,31**, representando uma grandeza de R\$ 57.670.989,73. Quando utiliza-se o Valor Presente Líquido dos 5 anos da solução a uma taxa de 4,5% tem-se o **VPL de R\$ 955.740.017,32**.

Solução 2 - Aquisição de Desktops ultracompactos

Custo Total de Propriedade – Memória de Cálculo:

8.2.25. Tendo como norte os apontamentos realizados no RAG no que compete ao consumo energético, elaborou-se uma nova solução abarcando desktops com consumo energético que pode chegar a uma redução de 60% quando comparado a desktops convencionais. Esse ponto pode ser visto no RAG e corroborado pelo estudo técnico preliminar do RAG Federal, também citado nesse mesmo relatório.

8.2.26. A quantidade de equipamento, sua respectiva distribuição, divisão dos órgãos que fariam dispensa e pregão eletrônico foram mantidas conforme apresentado no RAG.

8.2.27. Diante disso e das novas bases das variáveis de custo apresentadas chegou-se ao seguinte **TCO da Solução 2 - Aquisição de Desktops Ultracompactos:**

Cenário 2.1 - Aquisição Descentralização de Desktops Ultracompactos

ELEMENTOS DE CUSTO		04/03/2020			
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO	Descrição	Custo unitário - T1	Custo unitário - T2	Custo unitário - T3	
	Custos aquisição para compra do equipamento	Preço do Equipamento [Hardware, softwares, entrega, garantia e suporte]*	4.102,07	5.451,00	6.846,50
		Subtotal:	4.102,07	5.451,00	6.846,50
* o RAG apresenta que o ultracompacto é 3% mais caro que desktop convencional (base do Pregão Eletrônico nº 09/2018 da SRFB)					
B) CONSUMO ENERGÉTICO	Descrição	Custo unitário	Custo unitário	Custo unitário	
	Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - W	145,60	164,40	184,80	
	Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kW	0,15	0,16	0,18	
	Quantidade de horas utilizadas por dia	10	10	10	
	Quantidade de dias úteis por mês	22	22	22	
	Consumo energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kWh/mês	32,03	36,17	40,66	
	Custo do kWh (em 04/03/2020) - Tarifa Branca; Poder Público; 201 a 500; Intermediário -	0,80	0,80	0,80	
		Subtotal - Mês:	25,78	29,11	32,72
		Subtotal - Ano:	309,36	349,31	392,65
* o RAG apresenta que o ultracompacto consome até 60% a menos de energia do que desktop convencional (base do estudo da CAIXA)					
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão	Descrição	Custos - ano 1 - Dispensa	Custos - ano 1 - Licitação	Custos - demais anos	
	Planejamento e Realização de Licitação	4.267,95	43.623,77	0,00	
	Gerenciamento da Ata de Registro de Preços	0,00	0,00	0,00	
	Fiscalização e Gestão do Contrato	19.819,69	19.819,69	19.819,69	
	Renovação do Contrato	0,00	0,00	0,00	
		Subtotal - Ano:	24.087,64	63.443,46	19.819,69

<http://www.ceb.com.br/index.php/tudo-sobre-a-conta-de-luz/370-tudo-sobre-a-conta-de-luz>

TCO DO CENÁRIO 2

ELEMENTOS DE CUSTO	QTD	12 MESES	12 MESES	12 MESES	12 MESES
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO	Equipamento Desktop Ultracompacto do TIPO I - Básico (24.309 unidades)	R\$ 99.717.219,63	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Equipamento Desktop Ultracompacto do TIPO II - Padrão (80.279 unidades)	R\$ 437.600.829,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
B) CONSUMO ENERGÉTICO	Equipamento Desktop Ultracompacto do TIPO III - Alto Desempenho (18.794 unidades)	R\$ 128.673.121,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Consumo de energia do Desktop Ultracompacto do TIPO I - Básico (24.309 unidades)	R\$ 7.520.243,64	R\$ 7.520.243,64	R\$ 7.520.243,64	R\$ 7.520.243,64
	Consumo de energia Desktop Ultracompacto do TIPO II - Padrão (80.279 unidades)	R\$ 28.041.885,38	R\$ 28.041.885,38	R\$ 28.041.885,38	R\$ 28.041.885,38
	Consumo de energia Desktop Ultracompacto do TIPO III - Alto Desempenho (18.794 unidades)	R\$ 7.379.460,83	R\$ 7.379.460,83	R\$ 7.379.460,83	R\$ 7.379.460,83
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão	Órgãos que realizariam dispensa de licitação (15)	R\$ 361.314,58	R\$ 297.295,33	R\$ 297.295,33	R\$ 297.295,33
	Órgãos que realizariam a licitação (389)	R\$ 24.679.505,29	R\$ 7.709.858,76	R\$ 7.709.858,76	R\$ 7.709.858,76
		R\$ 733.973.579,35	R\$ 50.948.743,94	R\$ 50.948.743,94	R\$ 50.948.743,94

Custo total
Custo da Aquisição Descentralizada de desktops

Cenário 2.1 - Aquisição Descentralização de Desktops Ultracompactos

8.2.28. Dessa forma, pode-se apresentar os seguintes pontos:

- O custo direto com investimento para a aquisição de 123.266 equipamentos é de R\$ 665.991.169,63;
- O consumo de energia dessa mesma quantidade de equipamentos em 5 anos da solução representa um gasto de R\$ 214.707.949,24;
- O custo administrativo da presente solução não abarca custos de Gestão de ARP, pois parte da premissa que cada órgão contratará somente para si e não contratual, pois trata-se de aquisição de bens. Nesse cenário, os custos administrativos relacionados são os do planejamento da contratação e licitação e funcionamento de garantia. Diante disso, chegou-se ao valor, em 5 anos, de R\$ 57.069.436,22 para os 404 órgãos que possivelmente contrataram esse tipo de

8.2.29. O TCO da Solução 2 - Aquisição de Desktops Ultracompactos para 5 anos tem o valor de R\$ 937.768.555,10, representando uma redução quanto a grandeza de R\$ 166.234.253,95. Quando utiliza-se o Valor Presente Líquido dos 5 anos da solução a uma taxa de 4,5% tem-se o VPL de R\$ 877.276.083,73.

8.2.30. É necessário analisar na presente solução o possível ganho de escala com a realização de uma compra única bem como a redução do custo administrativo, com o 01.

8.2.31. Abaixo, apresenta-se o cenário de centralização de compras de desktops ultracompactos:

Cenário 2.2 - Aquisição Centralizada de Desktops Ultracompactos

ELEMENTOS DE CUSTO		04/03/2020		
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO	Descrição	Custo unitário - T1	Custo unitário - T2	Custo unitário - T3
Custos aquisição para compra do equipamento	Preço do Equipamento [Hardware, softwares, entrega, garantia e suporte]*	4.102,07	5.451,00	6.846,50
Subtotal:		4.102,07	5.451,00	6.846,50
* o RAG apresenta que o ultracompacto é 3% mais caro que desktop convencional (base do Pregão Eletrônico n° 09/2018 da SRFB)				
B) CONSUMO ENERGÉTICO	Descrição	Custo unitário	Custo unitário	Custo unitário
Custos energéticos com a operação do equipamento	Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - W	145,60	164,40	184,80
	Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kW	0,15	0,16	0,18
	Quantidade de horas utilizadas por dia	10	10	10
	Quantidade de dias úteis por mês	22	22	22
	Consumo energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kWh/mês	32,03	36,17	40,66
	Custo do kWh (em 04/03/2020) - Tarifa Branca; Poder Público; 201 a 500; Intermediário -	0,80	0,80	0,80
Subtotal - Mês:		25,78	29,11	32,72
Subtotal - Ano:		309,36	349,31	392,65
* o RAG apresenta que o ultracompacto consome até 60% a menos de energia do que desktop convencional (base do estudo da CAIXA)				
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão	Descrição	Custos - ano 1 - Licitação	Custos - demais anos	
Custos administrativos	Planejamento e Realização de Licitação (1 Órgão)	43.623,77	0,00	
	Gerenciamento da Ata de Registro de Preços (1 Órgão)	132.131,26	0,00	
	Fiscalização e Gestão do Contrato (por órgão)	19.819,69	19.819,69	
	Renovação do Contrato (por órgão)	0,00	0,00	
Subtotal - Ano:		195.574,71	19.819,69	

<http://www.ceb.com.br/index.php/tudo-sobre-a-conta-de-luz/370-tudo-sobre-a-conta-de-luz>

TCO DO CENÁRIO 2

ELEMENTOS DE CUSTO	QTD	12 MESES			
		12 MESES	12 MESES	12 MESES	12 MESES
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO	Equipamento Desktop Ultracompacto do TIPO I - Básico (24.309 unidades)	R\$ 91.739.842,06	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Equipamento Desktop Ultracompacto do TIPO II - Padrão (80.279 unidades)	R\$402.592.762,68	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Equipamento Desktop Ultracompacto do TIPO III - Alto Desempenho (18.794 unidades)	R\$118.379.271,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -
B) CONSUMO ENERGÉTICO	Consumo de energia do Desktop Ultracompacto do TIPO I - Básico (24.309 unidades)	R\$ 7.520.243,64	R\$ 7.520.243,64	R\$ 7.520.243,64	R\$ 7.520.243,64
	Consumo de energia Desktop Ultracompacto do TIPO II - Padrão (80.279 unidades)	R\$ 28.041.885,38	R\$ 28.041.885,38	R\$ 28.041.885,38	R\$ 28.041.885,38
	Consumo de energia Desktop Ultracompacto do TIPO III - Alto Desempenho (18.794 unidades)	R\$ 7.379.460,83	R\$ 7.379.460,83	R\$ 7.379.460,83	R\$ 7.379.460,83
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão	Planejamento, Licitação e Gestão de ARP centralizada	R\$ 175.755,03	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Fiscalização e Gestão do Contrato (para 404 órgãos)	R\$ 8.007.154,09	R\$ 8.007.154,09	R\$ 8.007.154,09	R\$ 8.007.154,09
		R\$663.836.375,02	R\$ 50.948.743,94	R\$ 50.948.743,94	R\$ 50.948.743,94

Custo total por
Custo da Aquisição Centralizada de desktops

Cenário 2.2 - Aquisição Centralizada de Desktops Ultracompactos

8.2.32. Dessa forma, pode-se apresentar os seguintes pontos:

- O custo direto com investimento para a aquisição de 123.266 equipamentos é de R\$ 612.711.876,06 (redução potencial de 8% em função do ganho de escala);
- O consumo de energia dessa mesma quantidade de equipamento em 5 anos da solução representa um gasto de R\$ 214.707.949,24;
- O custo administrativo relacionado ao planejamento da contratação, licitação e gestão da Ata de Registro de Preço centralizada pela Central de Compra é de R\$ 40.211.526,47 para os 5 anos da contratação.

8.2.33. **O TCO da Solução 2 - Aquisição de Desktops Ultracompactos de maneira centralizada para 5 anos tem o valor de R\$ 867.631.351,77, redução quase que total em relação ao TCO da Solução 1, cujo valor é de R\$ 1.787.000.467,54.** Quando utiliza-se o Valor Presente Líquido dos 5 anos da solução a uma taxa de 4,5% tem-se **R\$ 810.159.142,60.**

Solução 3 - Solução de Thin Client para desktop

Custo Total de Propriedade – Memória de Cálculo:

8.2.34. O mesmo Relatório de Gestão apresenta como um direcionador para a redução dos custos de operação de TIC a possibilidade da utilização de tecnologias client mediante servidores locais ou em nuvem.

8.2.35. Nesta seara, o presente estudo descartou das soluções viáveis a utilização de Desktop como Serviço (DaaS), conforme apresentado no item 7. CONSIDERADAS INVIÁVEIS NO MOMENTO DA REALIZAÇÃO DO ESTUDO. Entretanto, cabe com possível solução a utilização de *thin client* no ambiente (equipamento desktop) com a utilização de infraestrutura na nuvem conforme possibilidade apresentada no RAG.

8.2.36. Assim, o presente TCO levantou todos os custos relacionados à aquisição de equipamentos *thin client*, a contratação de serviço de desktop nas nuvens (atuando bem como todos os demais custos administrativos envolvidos apresentados nas soluções anteriores).

8.2.37. Foi consultado fornecedor desse tipo de serviço e pegou-se o menor custo mensal por desktop virtualizado. Esse serviço, oferecendo o pacote Windows e a vCPU, memória de 2 GIB, volume raiz de 80GB, volume do usuário de 10GB, possui o preço mensal de US\$ 38,00. Dessa maneira, utilizando-se a cotação do dólar chegou-se ao custo mensal por desktop virtualizado de R\$ 174,42 e anual de R\$ 2.093,04.

8.2.38. Para servir como base do custo do *thin client* não foram identificados muitos modelos específicos para este fim.

8.2.39. Para o consumo energético aferiu-se o consumo energético do equipamento identificado como parâmetro de análise.

8.2.40. A quantidade de equipamento foi unificada em um único conjunto. A divisão dos órgãos que fariam dispensa e pregão eletrônico foi mantida, conforme apresentado no RAG.

8.2.41. Diante disso e das novas bases das variáveis de custo apresentadas, chegou-se ao seguinte **TCO da Solução 3 - Solução de Thin Client para desktop:**

Cenário 3.1 - Aquisição Descentralizada de Thin Client e DaaS

ELEMENTOS DE CUSTO		04/03/2020
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO		
Descrição	Thin Client	
Custos aquisição para compra do equipamento	Preço do Equipamento (Hardware, softwares, entrega, garantia e suporte)	3.511,00 (*) Utilizado como referência o modelo DELL Wyse 5070 Thin Client
Custo da Solução de Virtualização de Desktop	Custo da solução (por equipamento por ano)	2.093,04
Subtotal:		5.604,04
B) CONSUMO ENERGÉTICO		
Descrição	Custo unitário	
Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - W	352,00 (*) Utilizado como referência o modelo DELL Wyse 5070 Thin Client	
Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kW	0,35	
Quantidade de horas utilizadas por dia	10	
Quantidade de dias úteis por mês	22	
Consumo energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kWh/mês	77,44	
Custo do kWh (em 04/03/2020) - Tarifa Branca; Poder Público; 201 a 500; Intermediário - Mês*	0,80	
Subtotal - Mês:		62,33
Subtotal - Ano:		747,96
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por		
Descrição	Custos - ano 1	Custos - demais anos
Planejamento e Realização de Licitação	4.267,95	0,00
Gerenciamento da Ata de Registro de Preços	0,00	0,00
Fiscalização e Gestão do Contrato	19.819,69	19.819,69
Renovação do Contrato	0,00	0,00
Planejamento e Realização de Licitação	43.623,77	0,00
Gerenciamento da Ata de Registro de Preços	0,00	0,00
Fiscalização e Gestão do Contrato	39.639,38	39.639,38
Renovação do Contrato	9.909,84	9.909,84

<http://www.ceb.com.br/index.php?todo=sobre-a-conta-de-luz/370-tudo-sobre-a-conta-de-luz>

TCO DO CENÁRIO 3

ELEMENTOS DE CUSTO	QTD	12 MESES	12 MESES	12 MESES	12 MESES	12
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO	Aquisição de Thin Clients (123382 unidades)	R\$ 433.194.202,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Custo da Solução de Virtualização de Desktop (ano)	R\$ 258.243.461,28	R\$ 271.930.364,73	R\$ 286.342.674,06	R\$ 301.518.835,78	R\$ 317
B) CONSUMO ENERGÉTICO	Gasto com energia dos 123382 equipamentos (ano)	R\$ 92.277.944,46	R\$ 92.277.944,46	R\$ 92.277.944,46	R\$ 92.277.944,46	R\$ 92
	Órgãos que realizam dispensa de licitação (15) - Compra dos Thin Clients	R\$ 361.314,58	R\$ 237.295,33	R\$ 297.295,33	R\$ 297.295,33	R\$
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão	Órgãos que realizariam a licitação (389) - Compra dos Thin Clients	R\$ 32.389.364,06	R\$ 15.419.717,53	R\$ 15.419.717,53	R\$ 15.419.717,53	R\$ 1
	Órgãos que realizariam dispensa de licitação (15) - Virtualização Desktop	R\$ 807.257,56	R\$ 743.238,31	R\$ 743.238,31	R\$ 743.238,31	R\$
	Órgãos que realizariam a licitação (389) - Virtualização Desktop	R\$ 36.244.293,44	R\$ 19.274.646,91	R\$ 19.274.646,91	R\$ 19.274.646,91	R\$ 1
ICTI (Índice de Custo de Tecnologia da Informação)	5,30%					
	Solução completa	R\$ 853.517.837,37	R\$ 399.943.207,26	R\$ 414.355.516,59	R\$ 429.531.678,31	R\$ 441
	somente a compra dos thin clients	R\$ 473.850.901,19	R\$ 107.994.957,31	R\$ 107.994.957,31	R\$ 107.994.957,31	R\$ 101
	somente a contratação do serviço	R\$ 295.295.012,28	R\$ 291.948.249,95	R\$ 306.360.559,28	R\$ 321.536.721,00	R\$ 330

Custo total para 404 órgãos:

Cenário 3.1 - Aquisição Descentralizada de Thin Client e DaaS

8.2.42. Dessa forma, pode-se apresentar os seguintes pontos:

- O custo direto com investimento para a aquisição de 123.266 equipamentos é de R\$ 433.194.202,00 e o custo do serviço de virtualização de desktop seri representando assim, em 5 anos, o valor de R\$ 1.868.728.871,93;
- O consumo de energia dessa mesma quantidade de equipamentos da solução em 5 anos representa um gasto de R\$ 461.389.722,28;
- O custo administrativo da presente solução não abarca custos de gestão de ARP, pois parte da premissa de que cada órgão contratará somente para si e não contratual, pois se trata de aquisição de bens. Nesse cenário, os custos administrativos relacionados são os do planejamento da contratação e licitação e funcionamento de garantia do *thin client*, bem como da prestação de serviço de desktop como serviço. Diante disso, chegou-se ao valor, em 5 anos, de R\$ 2.538.856.839,09.

8.2.43. O TCO da Solução 3 - Solução de Thin Client para desktop para 5 anos tem o o valor de R\$ 2.538.856.839,09. Quando utiliza-se o Valor Presente I uma taxa de 4,5% tem-se R\$ 2.139.583.740,02.

8.2.44. Em complemento cabe tecer o seguinte comentário: mesmo que se utilize o parque atual dos órgãos e implementando o serviço de desktop nas nuvens o custo de R\$ 1.627.026.108,67 em 5 anos.

Solução 04 - Aquisição de Notebooks

Custo Total de Propriedade - Memória de Cálculo:

8.2.45. A análise dos cenários relacionados à aquisição de notebooks observou o impacto da centralização da licitação em comparação com a compra descentralizada. É importante destacar que no contexto da aquisição de notebooks analisou-se equipamentos convencionais, cujo armazenamento é baseado em disco de estado sólido arquitetura moderna cuja relação desempenho vs. custo é maximizada. Outro ponto de destaque no escopo da análise é a não inclusão da opção exclusiva para equipamento o ultrabook, originalmente, é uma nomenclatura adotada exclusivamente pela Intel, ou seja, para equipamentos que utilizavam processadores i3, i5 ou i7 juntamente com uma máxima de 1,5 cm. Entende-se que a previsão de ultrabooks como solução restringe a competição do certamente, razão pela qual adotou-se a arquitetura baseada em fabricantes de processadores.

8.2.46. Em um cenário de compras descentralizadas, ou seja, em que cada órgão realiza sua própria aquisição, tem-se a seguinte composição de custos, considerando o PAC dos órgãos para 2020:

Cenário 4.1 - Aquisição Descentralizada de Notebook Convencionais

ELEMENTOS DE CUSTO				
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO				
	Descrição		Custo unitário - T1	Custo ur
	Custos aquisição para compra do equipamento	Preço do Equipamento [Hardware, softwares, entrega, garantia e suporte]	2.284,37	4.1
		Subtotal:	2.284,37	4.1
B) CONSUMO ENERGÉTICO				
	Descrição		Custo unitário	Custo
	Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - W		65,00	65
	Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kW		0,07	0
	Quantidade de horas utilizadas por dia		10	10
	Quantidade de dias úteis por mês		22	22
	Consumo energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kWh/mês		14,30	14
	Economia de energia elétrica (% de economia no consumo de energia)		0,00%	0
	Custo do kWh (em 04/03/2020) - Tarifa Branca; Poder Público; 201 a 500; Intermediário - Mês*		0,80	0
		Subtotal - Mês:	11,51	11
		Subtotal - Ano:	138,11	13
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão				
	Descrição		Custos - ano 1 - Dispensa	Custos Licita
	Planejamento e Realização de Licitação		4.267,95	43.6
	Gerenciamento da Ata de Registro de Preços		0,00	0
	Fiscalização e Gestão do Contrato		19.819,69	19.8
	Renovação do Contrato		0,00	0
		Subtotal - Ano:	24.087,64	63.4

<http://www.ceb.com.br/index.php/tudo-sobre-a-conta-de-luz/370-tudo-sobre-a-conta-de-luz>

8.2.47. Avaliando-se os custos administrativos de aquisição dos diferentes tipos de equipamentos propostos em função do perfil de valores médios unitários extr 2020 do sistema PGC, tem-se a seguinte prospecção de custos ao longo de um período de 5 anos.

Cenário 4.1 - Aquisição Descentralizada de Notebook Convencionais						
ELEMENTOS DE CUSTO	QTD	12 MESES	12 MESES	12 MESES	12 MESES	
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO	Equipamento Notebook Convencional do TIPO I - Alta Mobilidade (24.341 unidades)	R\$ 55.603.872,30	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
	Equipamento Notebook Convencional do TIPO II - Padrão (8.271 unidades)	R\$ 34.400.341,47	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
	Equipamento Notebook Convencional do TIPO III - Alto Desempenho (10.061 unidades)	R\$ 51.910.819,44	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
B) CONSUMO ENERGÉTICO	Consumo de energia do Notebook Convencional do TIPO I - Alta Mobilidade (24.341 unidades)	R\$ 3.357.251,63	R\$ 3.357.251,63	R\$ 3.357.251,63	R\$ 3.357.251,63	
	Consumo de energia do Notebook Convencional do TIPO II - Padrão (8.271 unidades)	R\$ 11.087.120,13	R\$ 11.087.120,13	R\$ 11.087.120,13	R\$ 11.087.120,13	
	Consumo de energia do Notebook Convencional do TIPO III - Alto Desempenho (10.061 unidades)	R\$ 2.595.589,58	R\$ 2.595.589,58	R\$ 2.595.589,58	R\$ 2.595.589,58	
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão	Órgãos que realizariam dispensa de licitação (77)	R\$ 1.854.748,15	R\$ 1.526.116,00	R\$ 1.526.116,00	R\$ 1.526.116,00	
	Órgãos que realizariam a licitação (338)	R\$ 21.443.888,92	R\$ 6.699.054,66	R\$ 6.699.054,66	R\$ 6.699.054,66	
		R\$ 182.253.631,61	R\$ 25.265.131,99	R\$ 25.265.131,99	R\$ 25.265.131,99	

Custo to

8.2.48. Dessa forma, pode-se apresentar os seguintes pontos:

- O custo direto com investimento para a aquisição de 42.700 equipamentos é de R\$ 141.915.033,21;
- O consumo de energia dessa mesma quantidade de equipamento em 5 anos da solução representa um gasto de R\$ 85.199.806,67;
- O custo administrativo referente aos custos administrativos relacionados aos planejamento da contratação, licitação e gestão da ARP centralizada pela C ao valor estimado de R\$ 56.199.319,71 nos 5 anos da contratação.

8.2.49. **O TCO da Solução 4 - Aquisição de notebooks para 5 anos tem o valor de R\$ 283.314.159,59.** Quando utiliza-se o Valor Presente Líquido dos 5 anos tem-se o **VPL de R\$ 261.141.571,20.**

8.2.50. A abordagem alternativa em relação à aquisição descentralizada, é a centralização da licitação. Neste caso, o Banco mundial em seu relatório denominado ' ganho de escala por meio da centralização da compra pode induzir uma redução de até 8% no valor final de compras unitário. Dessa forma, no estudo do impacto da centr essa estimativa de redução no valor de aquisição dos diferentes equipamentos prospectados, conforme tabela a seguir.

Cenário 4.2 - Aquisição Centralizada de Notebooks Convencionais

ELEMENTOS DE CUSTO				
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO				
	Descrição		Custo unitário - T1	Custo unitário
	Custos aquisição para compra do equipamento	Preço do Equipamento [Hardware, softwares, entrega, garantia e suporte]	2.284,37	4.159,00
		Subtotal:	2.284,37	4.159,00
B) CONSUMO ENERGÉTICO				
	Descrição		Custo unitário	Custo unitário
	Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - W		65,00	65,00
	Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kW		0,07	0,07
	Quantidade de horas utilizadas por dia		10	10
	Quantidade de dias úteis por mês		22	22
	Consumo energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kWh/mês		14,30	14,30
	Economia de energia elétrica (% de economia no consumo de energia)		0,00%	0,00%
	Custo do kWh (em 04/03/2020) - Tarifa Branca; Poder Público; 201 a 500; Intermediário -		0,80	0,80
		Subtotal - Mês:	11,51	11,51
		Subtotal - Ano:	138,11	138,11
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão				
	Descrição		Custos - ano 1 - Licitação	Custos - demais anos
	Planejamento e Realização de Licitação (1 Órgão)		43.623,77	0,00
	Gerenciamento da Ata de Registro de Preços (1 Órgão)		132.131,26	0,00
	Fiscalização e Gestão do Contrato (por órgão)		19.819,69	19.819,69
	Renovação do Contrato (por órgão)		0,00	0,00
		Subtotal - Ano:	195.574,71	19.819,69

<http://www.ceb.com.br/index.php/tudo-sobre-a-conta-de-luz/370-tudo-sobre-a-conta-de-luz>

8.2.51. Projetando-se os custos administrativos e de aquisição da solução em um horizonte de cinco anos tem-se a seguinte análise de custo total de propriedade.

Cenário 4.2 - Aquisição Centralizada de Notebooks Convencionais

ELEMENTOS DE CUSTO	QTD	12 MESES				12 MESES			
		R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO	Equipamento Notebook Convencional do TIPO I - Alta Mobilidade (24.341 unidades)	R\$ 51.155.562,51	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Equipamento Notebook Convencional do TIPO II - Padrão (8.271 unidades)	R\$ 31.648.314,15	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Equipamento Notebook Convencional do TIPO III - Alto Desempenho (10.061 unidades)	R\$ 47.757.953,89	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
B) CONSUMO ENERGÉTICO	Consumo de energia do Notebook Convencional do TIPO I - Alta Mobilidade (24.341 unidades)	R\$ 3.357.251,63	R\$ 3.357.251,63	R\$ 3.357.251,63	R\$ 3.357.251,63	R\$ 3.357.251,63	R\$ 3.357.251,63	R\$ 3.357.251,63	R\$ 3.357.251,63
	Consumo de energia do Notebook Convencional do TIPO II - Padrão (8.271 unidades)	R\$ 11.087.120,13	R\$ 11.087.120,13	R\$ 11.087.120,13	R\$ 11.087.120,13	R\$ 11.087.120,13	R\$ 11.087.120,13	R\$ 11.087.120,13	R\$ 11.087.120,13
	Consumo de energia do Notebook Convencional do TIPO III - Alto Desempenho (10.061 unidades)	R\$ 2.595.589,58	R\$ 2.595.589,58	R\$ 2.595.589,58	R\$ 2.595.589,58	R\$ 2.595.589,58	R\$ 2.595.589,58	R\$ 2.595.589,58	R\$ 2.595.589,58
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão	Planejamento, Licitação e Gestão de ARP centralizada	R\$ 175.755,03	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Órgãos que realizariam a licitação (415)	R\$ 8.225.170,66	R\$ 8.225.170,66	R\$ 8.225.170,66	R\$ 8.225.170,66	R\$ 8.225.170,66	R\$ 8.225.170,66	R\$ 8.225.170,66	R\$ 8.225.170,66
		R\$ 156.002.717,57	R\$ 25.265.131,99	R\$ 25.265.131,99	R\$ 25.265.131,99	R\$ 25.265.131,99	R\$ 25.265.131,99	R\$ 25.265.131,99	R\$ 25.265.131,99
Custo total por ano da Aquisição Descentralizada									

8.2.52. Dessa forma, pode-se apresentar os seguintes pontos:

- O custo direto com investimento para a aquisição de 42.700 equipamentos é de R\$ 130.561.830,55 (redução potencial de 8% por causa do ganho de escala);
- O consumo de energia dessa mesma quantidade de equipamentos em 5 anos da solução representa um gasto de R\$ 85.199.806,67;
- Os custos administrativos relacionados ao planejamento da contratação, licitação e gestão da ARP centralizada pela Central de Compra consubstancia-se em R\$ 41.315.608,33 nos 5 anos da contratação.

8.2.53. **O TCO da Solução 4 - Aquisição de notebooks de maneira centralizada para 5 anos tem o valor de R\$ 257.063.245,55, redução quando comparado com o cenário de aquisição descentralizada de R\$ 26.250.914,04.** Quando utiliza-se o Valor Presente Líquido dos 5 anos da solução a uma taxa de 4,5% tem-se **R\$ 236.021.079,29.**

Solução 05 - Aquisição de Monitor Extra

Custo Total de Propriedade – Memória de Cálculo:

8.2.54. A análise do cenários relacionados à aquisição de monitor extra observou o impacto da centralização da licitação contra um cenário de compra descentralizada.

8.2.55. Em um cenário de compras descentralizadas, ou seja, em que cada órgão realiza sua própria aquisição, tem-se a seguinte composição de custos consubstancia-se no somatório das demandas dos desktops do tipo II e III.

Cenário 5.1 - Aquisição Descentralizada de Monitores

ELEMENTOS DE CUSTO		04/03/2020		
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO	Descrição	Custo unitário - T1		
	Custos aquisição para compra do equipamento	Preço do Equipamento [Hardware, softwares, entrega, garantia e suporte]	813,20	
		Subtotal:	813,20	
B) CONSUMO ENERGÉTICO	Descrição	Custo unitário		
	Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - W		35,00	
	Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kW		0,04	
	Quantidade de horas utilizadas por dia		10	
	Quantidade de dias úteis por mês		22	
	Consumo energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kWh/mês		7,70	
	Economia de energia elétrica (% de economia no consumo de energia)		0,00%	
	Custo do kWh (em 04/03/2020) - Tarifa Branca; Poder Público; 201 a 500; Intermediário - Mês*		0,80	
		Subtotal - Mês:	6,20	
		Subtotal - Ano:	74,37	
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão	Descrição	Custos - ano 1 - Dispensa	Custos - ar Licitação	
	Planejamento e Realização de Licitação (1 Órgão)	4.267,95	43.623,7	
	Gerenciamento da Ata de Registro de Preços (1 Órgão)	0,00	0,00	
	Fiscalização e Gestão do Contrato (por órgão)	19.819,69	19.819,6	
	Renovação do Contrato (por órgão)	0,00	0,00	
		Subtotal - Ano:	24.087,64	63.443,4

<http://www.ceb.com.br/index.php/tudo-sobre-a-conta-de-luz/370-tudo-sobre-a-conta-de-luz>

8.2.56. Avaliando-se os custos administrativos de aquisição dos diferentes tipos de equipamentos propostos em função do perfil de valores médios unitários extra 2020 do sistema PGC, tem-se a seguinte prospecção de custos ao longo de um período de 5 anos:

Cenário 5.1 - Aquisição Descentralizada de Monitores						
ELEMENTOS DE CUSTO	QTD	12 MESES	12 MESES	12 MESES	12 MESES	
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO	Monitor extra (49.536 unidades)	R\$ 40.282.675,20	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
B) CONSUMO ENERGÉTICO	Consumo de energia do monitor extra (49.536 unidades)	R\$ 3.683.769,28	R\$ 3.683.769,28	R\$ 3.683.769,28	R\$ 3.683.769,28	R\$ 3.683.769,28
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão	Órgãos que realizariam dispensa de licitação (15)	R\$ 361.314,58	R\$ 19.834,69	R\$ 19.834,69	R\$ 19.834,69	R\$ 19.834,69
	Órgãos que realizariam a licitação (389)	R\$ 24.679.505,29	R\$ 7.709.858,76	R\$ 7.709.858,76	R\$ 7.709.858,76	R\$ 7.709.858,76
		R\$ 69.007.264,35	R\$ 11.413.462,73	R\$ 11.413.462,73	R\$ 11.413.462,73	R\$ 11.413.462,73
						Custo tot

8.2.57. Dessa forma, pode-se apresentar os seguintes pontos:

- O custo direto com investimento para a aquisição de 49.536 unidades é de R\$ 40.282.675,20;
- O consumo de energia dessa mesma quantidade de equipamentos em 5 anos representa um gasto de R\$ 18.418.846,39;
- Os custos administrativos relacionados ao planejamento da contratação, licitação e gestão da Ata de Registro de Preço centralizada pela Central de Compras representam um custo de R\$ 55.959.593,68 nos 5 anos da contratação.

8.2.58. **O TCO da Solução 5 - Aquisição de Monitor extra para 5 anos tem o valor de R\$ 114.661.115,26.** Quando utiliza-se o Valor Presente Líquido dos 5 anos com taxa de 4,5% tem-se **R\$ 105.218.521,71.**

8.2.59. A abordagem alternativa em relação à aquisição descentralizada, é a centralização da licitação. Neste caso, o Banco mundial em seu relatório denominado 'Impacto do ganho de escala por meio da centralização da compra pode induzir uma redução de até 8% no valor final de compras unitário. Dessa forma, no estudo do impacto da centralização, essa estimativa de redução no valor de aquisição dos diferentes equipamentos prospectados, conforme tabela a seguir.

Cenário 5.2 - Aquisição Centralizada de Monitores

ELEMENTOS DE CUSTO		04/03/2020	
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO	Descrição	Custo unitário - T1	
	Custos aquisição para compra do equipamento	Preço do Equipamento [Hardware, softwares, entrega, garantia e suporte]	813,20
		Subtotal:	813,20
B) CONSUMO ENERGÉTICO	Descrição	Custo unitário	
	Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - W		35,00
	Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kW		0,04
	Quantidade de horas utilizadas por dia		10
	Quantidade de dias úteis por mês		22
	Consumo energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kWh/mês		7,70
	Economia de energia elétrica (% de economia no consumo de energia)		0,00%
	Custo do kWh (em 04/03/2020) - Tarifa Branca; Poder Público; 201 a 500; Intermediário - Mês*		0,80
		Subtotal - Mês:	6,20
		Subtotal - Ano:	74,37
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão	Descrição	Custos - ano 1 - Dispensa	Custos - a Licitaç
	Planejamento e Realização de Licitação (1 Órgão)	4.267,95	43.623,00
	Gerenciamento da Ata de Registro de Preços (1 Órgão)	0,00	0,00
	Fiscalização e Gestão do Contrato (por órgão)	19.819,69	19.819,00
	Renovação do Contrato (por órgão)	0,00	0,00
		Subtotal - Ano:	24.087,64
			63.443,00

<http://www.ceb.com.br/index.php/tudo-sobre-a-conta-de-luz/370-tudo-sobre-a-conta-de-luz>

8.2.60. Projetando-se os custos administrativos e de aquisição da solução em um horizonte de 5 anos tem-se a seguinte análise de custo total de propriedade.

Cenário 5.2 - Aquisição Centralizada de Monitores						
ELEMENTOS DE CUSTO	QTD	12 MESES	12 MESES	12 MESES	12 MESES	
A) CUSTOS DA SOLUÇÃO	Monitor extra (49.536 unidades)	R\$ 37.060.061,18	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
B) CONSUMO ENERGÉTICO	Consumo de energia do monitor extra (49.536 unidades)	R\$ 3.683.769,28	R\$ 3.683.769,28	R\$ 3.683.769,28	R\$ 3.683.769,28	R\$ 3.683.769,28
C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão	Planejamento, Licitação e Gestão de ARP centralizada	R\$ 175.755,03	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Fiscalização e Gestão do Contrato (para 404 órgãos)	R\$ 8.007.154,09	R\$ 8.007.154,09	R\$ 8.007.154,09	R\$ 8.007.154,09	R\$ 8.007.154,09
		R\$ 48.926.739,58	R\$ 11.690.923,37	R\$ 11.690.923,37	R\$ 11.690.923,37	R\$ 11.690.923,37

Custo tot
Custo da Aquisição Descentra

8.2.61. Dessa forma, pode-se apresentar os seguintes pontos:

- O custo direto com investimento para a aquisição de 49.536 unidades é de R\$ 37.060.061,18 (redução potencial de 8% por causa do ganho de escala);
- O consumo de energia dessa mesma quantidade de energia em 5 anos da solução representa um gasto de R\$ 18.418.846,39;
- Os custos administrativos relacionados aos planejamento da contratação, licitação e gestão da ARP centralizada pela Central de Compra representa o valor de R\$ 18.926.739,58 em 5 anos da contratação.

8.2.62. **O TCO da Solução 5 - Aquisição de monitor de maneira centralizada para 5 anos tem o valor de R\$ 114.661.115,26, redução quando comparada a R\$ 18.970.681,22.** Quando utiliza-se o Valor Presente Líquido dos 5 anos da solução a uma taxa de 4,5% tem-se R\$ 86.955.242,51.

9. MAPA COMPARATIVO DOS CÁLCULOS TOTAIS DE PROPRIEDADE (TCO)

9.1. A presente seção descreve de forma comparativa e sintética os custos anuais projetados ao longo de 5 anos com vistas a apresentar uma melhor visualização do impacto da adoção de forma centralizada de cada uma das soluções estudadas nas seções anteriores.

9.2. Dessa forma, a tabela a seguir apresenta a estimativa de custos anuais com base nos cálculos dos custos totais de propriedade apresentados nos itens anteriores deste estudo. Primeiramente, analisa-se comparativamente os diferentes cenários de aquisição de computadores do tipo desktops.

TCO - DESKTOPS								
Tipo	Cenário	Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Total
Desktop	1.1	Aquisição Descentralizada de Desktops Convencionais	R\$ 642.558.294,20	R\$ 115.361.128,71	R\$ 115.361.128,71	R\$ 115.361.128,71	R\$ 115.361.128,71	R\$ 1.104.002.809
	1.2	Aquisição Centralizada de Desktops Convencionais	R\$ 584.887.303,47	R\$ 115.361.128,71	R\$ 115.361.128,71	R\$ 115.361.128,71	R\$ 115.361.129,71	R\$ 1.046.331.819
	2.1	Aquisição Descentralização de Desktops Ultracompactos	R\$ 733.973.579,35	R\$ 50.948.743,94	R\$ 50.948.743,94	R\$ 50.948.743,94	R\$ 50.948.743,94	R\$ 937.768.555
	2.2	Aquisição Centralizada de Desktops Ultracompactos	R\$ 663.836.375,02	R\$ 50.948.743,94	R\$ 50.948.743,94	R\$ 50.948.743,94	R\$ 50.948.744,94	R\$ 867.631.351
	3.1	Aquisição Descentralizada de Thin Client e DaaS	R\$ 853.517.837,37	R\$ 399.943.207,26	R\$ 414.355.516,59	R\$ 429.531.678,31	R\$ 441.508.599,56	R\$ 2.538.856.839

9.3. Em seguida analisou-se os diferentes cenários para aquisição de notebooks.

TCO - NOTEBOOKS

Tipo	Cenário	Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Total
Notebooks	4.1	Aquisição Descentralizada de Notebooks Convencionais	R\$ 182.253.631,61	R\$ 25.265.131,99	R\$ 25.265.131,99	R\$ 25.265.131,99	R\$ 25.265.131,99	R\$ 283.314.159,56
	4.2	Aquisição Centralizada de Notebooks Convencionais	R\$ 156.002.717,57	R\$ 25.265.131,99	R\$ 25.265.131,99	R\$ 25.265.131,99	R\$ 25.265.131,99	R\$ 257.063.245,51

9.4. Por ultimo, analisou-se diferentes cenários para aquisição de monitores.

TCO - MONITORES

Tipo	Cenário	Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Total
Monitor	5.1	Aquisição Descentralizada de Monitor extra	R\$ 69.007.264,35	R\$ 11.413.462,73	R\$ 11.413.462,73	R\$ 11.413.462,73	R\$ 11.413.462,73	R\$ 114.661.115,20
	5.2	Aquisição Centralizada de Monitor extra	R\$ 48.926.739,58	R\$ 11.690.923,37	R\$ 11.690.923,37	R\$ 11.690.923,37	R\$ 11.690.924,37	R\$ 95.690.434,00

9.5. Pode-se observar que as soluções centralizadas para aquisição de desktops, notebooks e monitores apresentam maior potencial de economia. Além disso, verifica-se também que a aquisição de desktops ultracompactos apresenta maior potencial de economia em termos de custos de sustentação da solução ao longo do seu tempo de vida útil, corroborando os argumentos ventilados pela CGU em seu relatório supracitado de auditoria específico para ativos de TIC (desktops, notebooks e monitores).

10. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TIC A SER CONTRATADA

10.1. Diante das análises qualitativa e quantitativa realizadas ao longo do presente estudo técnico preliminar, constata-se que, para fins de um processo de compra centralizada de desktops, notebooks e monitores, a solução mais adequada é a aquisição de desktops ultracompactos, notebooks convencionais e monitores com características adequadas aos diferentes perfis de uso na administração pública.

10.2. Para se identificar os diferentes perfis de uso, a seção de estimativa da demanda deste estudo traçou histogramas sobre a estimativa de valor unitários dos equipamentos previstos no PAC, o que permitiu se identificar três categorias por tipo de equipamento, quais sejam: (i) uma categoria de custo menor cuja destinação é o uso para atividades de apoio com baixa necessidade de utilização de aplicativos locais; (ii) uma categoria com custo médio unitário mais elevado para equipamentos que requerem um poder de processamento mais elevado para atividades administrativas que necessitem de aplicativos locais diversos; e (iii) uma categoria de uso específico destinada a equipamentos com custo mais elevado que os anteriores, em que se faz uso intensivo de processamento local.

10.3. Deve-se registrar que, para a linha de desktops de uso específico, não foi possível desenhar um formato ultracompacto em função da necessidade de placa de vídeo dedicada. Neste caso modelou-se um equipamento do tipo SFF, o que garante um consumo menor de energia quando comparado com o formato ATX padrão.

10.4. Outro aspecto considerado no desenho da solução escolhida foi a previsão de um item específico de monitores extras. Isso porque se percebe na administração o uso intensivo deste recurso como elemento indutor de maior produtividade para atividades específicas. Tal escolha se deu por meio de observação de contratações recentes de desktops, à exemplo da realizada pela CGU em 2019.

11. ESTRATÉGIA DA CONTRATAÇÃO

11.1. A presente seção descreve os estudos e justificativas que fundamentaram decisões na modelagem de diferentes aspectos e condições do Termo de Referência.

11.2. DAS ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DOS EQUIPAMENTOS

11.2.1. As especificações técnicas deste documento foram modeladas observando-se: as diretrizes constantes do Estudo do Gartner supracitado; modelos de especificações utilizados em contratações similares (ex: CGU e MEC); a compatibilidade com os diferentes perfis de equipamentos mais demandados pelos órgãos para 2020 no PGC; além da busca pela ampliação da concorrência sem que houvesse desvios ou cerceamento de requisitos de negócio ou de requisitos fundamentais para o atendimento das necessidades dos órgãos demandantes. Importante destacar que a presente especificação observou as considerações trazidas pela CGU em sede do Relatório de Auditoria (RAG) específico para ativos de TIC.

11.3. ESTIMATIVA DE CUSTO TOTAL DA CONTRATAÇÃO

11.3.1. A estimativa de custos da contratação considerou a contratação de 100% do volume projetado no Sistema PGC para aquisição de desktops e notebooks, além da premissa de que 50% das máquinas do tipo II e III demandariam um monitor extra em virtude do tipo de atividade a ser exercida. Dessa forma tem-se a seguinte estimativa de custos:

TIPO	ITEM	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	QTD x VALOR UNIT.
Desktop	Desktop Ultracompacto do TIPO I - Básico (24.309 unidades)	24309	R\$ 4.102,07	R\$ 99.717.219,63
	Desktop Ultracompacto do TIPO II - Padrão (80.279 unidades)	80279	R\$ 5.451,00	R\$ 437.600.829,00
	Desktop Ultracompacto do TIPO III - Alto Desempenho (18.794 unidades)	18.794	R\$ 6.846,50	R\$ 128.673.121,00
Notebook	Notebook Convencional do TIPO I - Alta Mobilidade (24.341 unidades)	24341	R\$ 2.101,62	R\$ 51.155.562,51
	Notebook Convencional do TIPO II - Padrão (8.271 unidades)	8271	R\$ 3.826,42	R\$ 31.648.314,15
	Notebook Convencional do TIPO III - Alto Desempenho (10.061 unidades)	10061	R\$ 4.746,84	R\$ 47.757.953,89
Monitor	Monitor extra (49.536 unidades)	49536	R\$ 748,14	R\$ 37.060.061,18
Total:				R\$ 1.146.661.115,20

11.3.2. Esta estimativa será melhor detalhada após a finalização da Intenção de Registro de Preço (IRP), em que os órgãos poderão confirmar a necessidade registrada no PGC.

11.4. DO PARCELAMENTO DOS ITENS E ORGANIZAÇÃO DA COMPRA

11.4.1. A presente contratação será dividida em itens com vistas a estimular uma maior disputa com potencial de impacto na redução do preço final de cada item. Tal decisão fundamenta-se na Súmula nº 247 do TCU no tocante à obrigatoriedade da adjudicação por item e não por preço global.

11.5. DO MODO DE DISPUTA DO PREGÃO

11.5.1. A presente sessão define e justifica o modo de disputa a ser adotado no Pregão, em atenção ao [Decreto 10.024, de 20 de setembro de 2019](#). Inicialmente, destaca-se que o referido Decreto introduziu a figura do modo de disputa a ser adotado no pregão, podendo ser aberto (descrito no Art. 32 desse Decreto) ou aberto e fechado (descrito no Art. 33 desse Decreto).

11.5.2. Os modos de disputa definem como se dará o envio de lances no pregão eletrônico. No modo aberto, os licitantes apresentarão lances públicos e sucessivos, com prorrogações, conforme o critério de julgamento adotado no edital. Já no modo Aberto e Fechado, os licitantes apresentarão lances públicos e sucessivos, com lance final fechado.

11.5.3. Para se definir o modo de disputa mais apropriado para a presente contratação, observou-se as seguintes características inerentes à Teoria do Leilões, conforme descrita em vasta bibliografia relacionada a essa Teoria, em específico na obra de Paul Klemperer, "What Really Matters in Auction Design", publicação realizada no Journal of Economic Perspectives -Volume 16, Number 1 páginas 169–189 (Disponível neste [link](#)):

- a. Propensão à colusão; e
- b. Prevenção ao comportamento predatório.

11.5.4. Ressalta-se, inicialmente, que cada modo de disputa possui características específicas que os tornam mais ou menos vantajosos a depender das condições relacionadas à estrutura do mercado, à natureza do objeto e ao arranjo local de fornecimento dos bens e serviços. Note que a vantajosidade a ser perseguida relaciona-se a maior quantidade de incentivos que o modo de disputa é capaz de fornecer para que o desenho do mecanismos de seleção do fornecedor possibilite o alcance do melhor resultado para a administração, mitigando-se o risco da ocorrência de disfunções entre os agentes participantes que afetem a ampla concorrência e o melhor preço à administração pública.

11.5.5. Sobre a propensão à colusão, verificou-se no presente estudo que o mercado internacional e de vendas para o governo do referido objeto (desktops e notebooks) é fracamente concentrado, logo a probabilidade da ocorrência da colusão explícita ou tácita é menor. Nesse sentido, a utilização de um mecanismo aberto pode estimular o potencial de redução final do preço, com um risco menor da ocorrência de mecanismos de sinalização para orquestração colusiva entre diferentes fornecedores.

11.5.6. Outro aspecto a ser considerado é o grau de padronização ou homogeneização do produto objeto da contratação. Isso porque produtos diversificados permitem que diferentes fornecedores assumam um comportamento prejudicial à concorrência, denominado de comportamento predatório, ou seja, assumam lances próximos à inexistência com o intuito de criar artificialmente barreiras à entrada de novos participantes.

11.5.7. No caso em tela, o produto desse estudo, apesar de possuir especificações detalhadas, possui considerável diversificação entre os fornecedores e fabricantes. Logo, tal característica seria melhor tratada em um modo de disputa que possua uma fase de propostas seladas, uma vez que o risco de ocorrência da chamada maldição do fornecedor ou de eventual risco moral é menor do que em casos de produtos muitos diversificados.

11.5.8. Pelo exposto, e considerando ainda o número expressivo de prestadores dos serviços em vendas para o governo devido ao baixo grau de concentração e o risco da ocorrência da maldição do vencedor dada a heterogeneidade dos produtos comercializados, sugere-se o **modo de disputa** do Pregão do tipo **ABERTO E FECHADO**, conforme rito estabelecido no artigo 33 do Decreto nº 10.024, de 2019, que regulamenta a licitação, na modalidade de pregão, na forma eletrônica, para a aquisição de bens e a contratação de serviços comuns de engenharia, e dispõe sobre o uso da dispensa eletrônica, no âmbito da Administração Pública Federal.

12. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

12.1. A declaração da viabilidade da contratação expressa nesta seção apresenta a justificativa da solução escolhida, abrangendo a identificação dos benefícios a serem alcançados em termos de eficácia, eficiência, efetividade e economicidade.

12.2. Nesse sentido, o planejamento em tela almeja os seguintes resultados:

- Economia no valor da aquisição em função do ganho de escala;
- Eficiência com a diminuição do custo administrativo em função da redução da fragmentação de processos licitatórios;
- Efetividade com a padronização dos produtos e oferta de uma solução que objetiva maior produtividade e colaboração entre as equipes;
- Eficácia com o atendimento das necessidades de diversas instituições que cadastraram suas necessidades de contratação de licenças de desktops e notebooks no PAC 2020;

12.3. Além disso, frisa-se que a presente contratação atende adequadamente às demandas de negócio formuladas, os benefícios a serem alcançados são adequados, os custos previstos são compatíveis e caracterizam a economicidade, os riscos envolvidos são administráveis.

12.4. Considerando as informações do presente estudo, entende-se que a presente contratação se configura tecnicamente **VIÁVEL**.

13. APROVAÇÃO E ASSINATURA

13.1. Equipe de Planejamento da Contratação instituída pelo Documento de Oficialização de Demanda (SEI-ME 6447597).

13.2. Estudo Técnico Preliminar aprovado e assinado pelos Integrantes Técnicos e Requisitantes e pela autoridade máxima da área de TIC, conforme o § 2º do Art. 11 da IN SGD-ME nº 01, de 2019.

Documento assinado eletronicamente
RONALD LUIS SILVA SIQUEIRA
Matrícula/SIAPE: 1789178

Documento assinado eletronicamente
SILVIO CÉSAR DA SILVA LIMA
Matrícula/SIAPE: 2475974



Documento assinado eletronicamente por **Silvio Cesar da Silva Lima, Coordenador(a)-Geral**, em 15/06/2020, às 16:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ronald Luis Silva Siqueira, Analista em Tecnologia da Informação**, em 15/06/2020, às 16:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cristiano Jorge Poubel de Castro, Coordenador(a)**, em 15/06/2020, às 16:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.economia.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **8620414** e o código CRC **B604D151**.