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 (dekstops) 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 n° 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:

a) Atender às demandas registradas nos PAC relacionadas à aquisição de desktops e notebooks;

b) 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;

c) 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;

d) Assegurar que os equipamentos possuam uma garantia e suporte ao longo de sua vida útil;

e) 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;

f) Prover apoio computacional à continuidade dos serviços desenvolvidos em cada órgão partícipe. 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

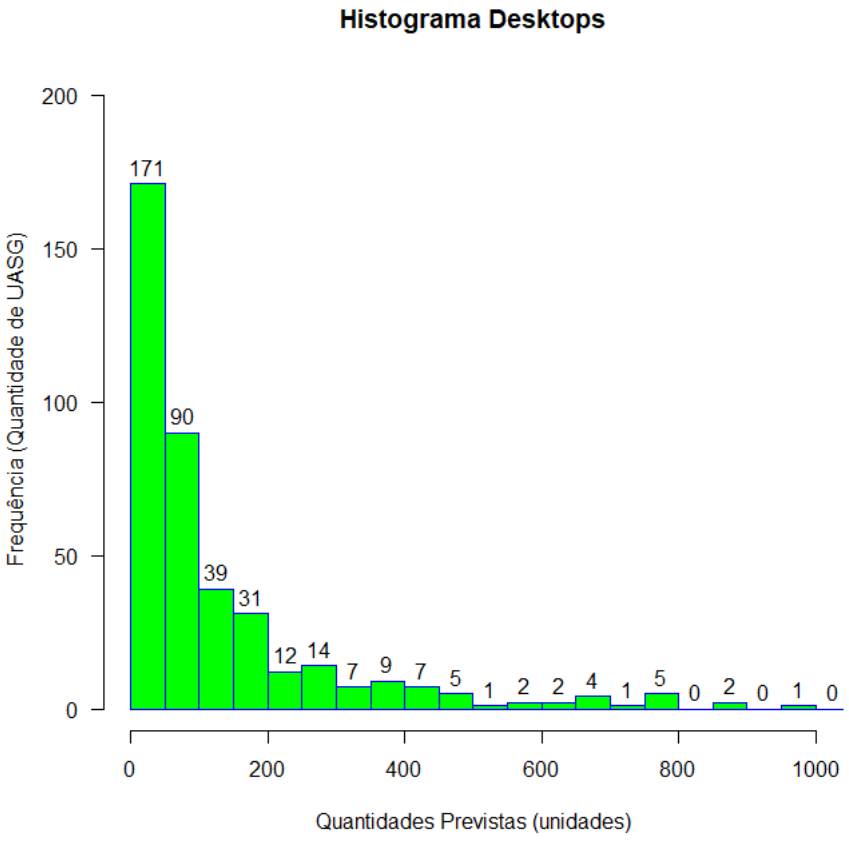
4.1. A presente sessão contém o registro do quantitativo estimado de bens e serviços necessários para a composição da solução a ser contratada, de forma detalhada, motivada e justificada, inclusive quanto à forma de cálculo. Busca-se descrever também os métodos, metodologias e técnicas de estimativas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

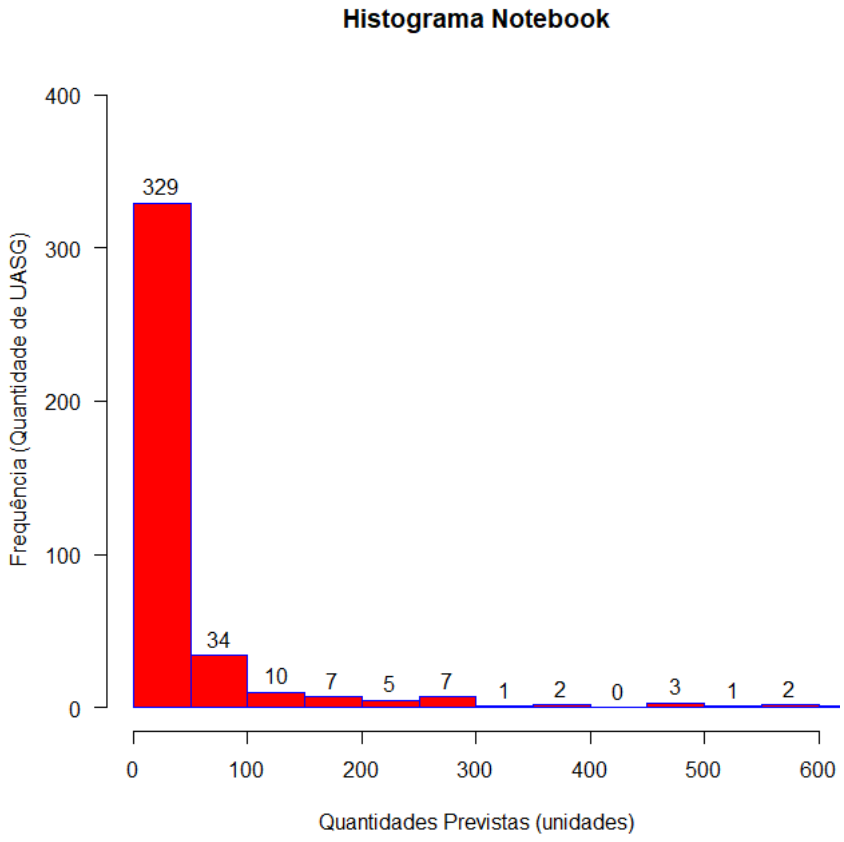
4.2. Nesta seção utilizou-se as informações levantadas no Relatório Preliminar de Inteligência nº 8 (SEI-ME 5582740) e buscou-se aprofundar a qualificação da informação para fins de instrução do presente Estudo Técnico Preliminar.

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.

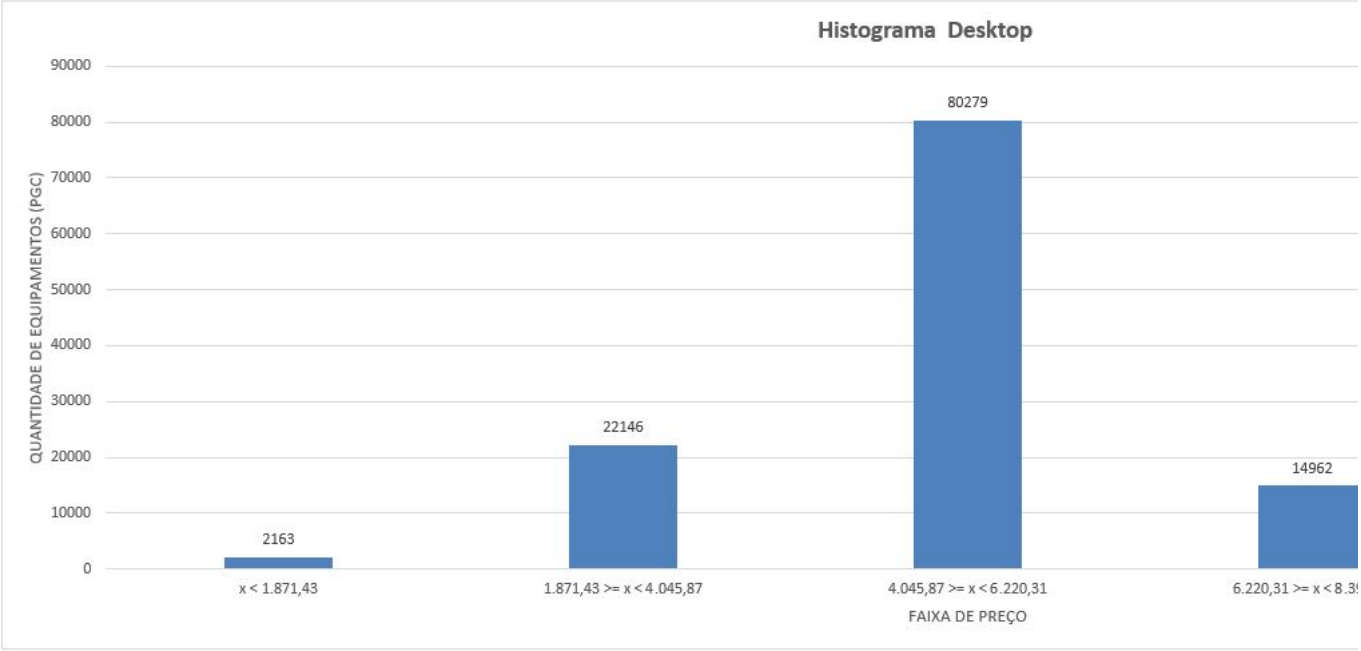
| **DEMANDAS DE ESTAÇÕES DE TRABALHO E NOTEBOOK - PGC - 2020** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CATEGORIA** | **QUANTIDADE** | **R$** | **PERCENTUAL** | **Quantidade de UASG** |
| Estações de Trabalho | 123.266 | R$ 644.574.966,84 | 76,63% | 403 |
| Notebook | 42.700 | R$ 196.578.215,83 | 23,37% | 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.



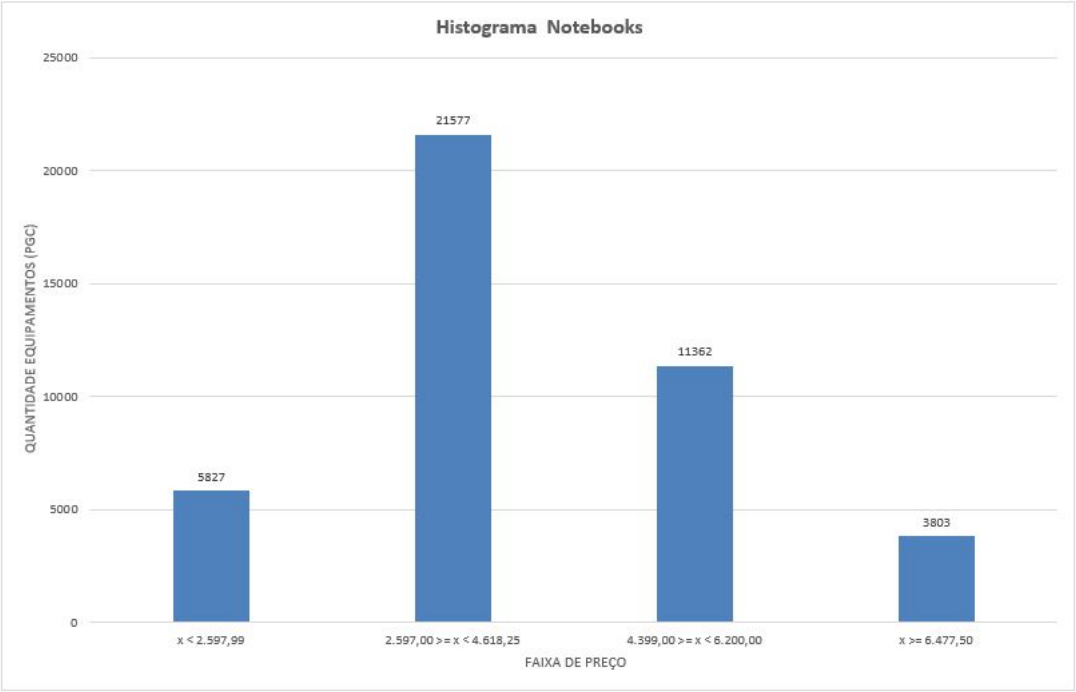




4.5. Além da distribuição em termos de quantidades previstas, pôde-se analisar a expectativa de valor unitário por órgão a ser investido na aquisição de desktops e notebooks. Esta análise é fundamental para se identificar o tipo de equipamento que cada órgão espera adquirir para atender as suas necessidades. 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;

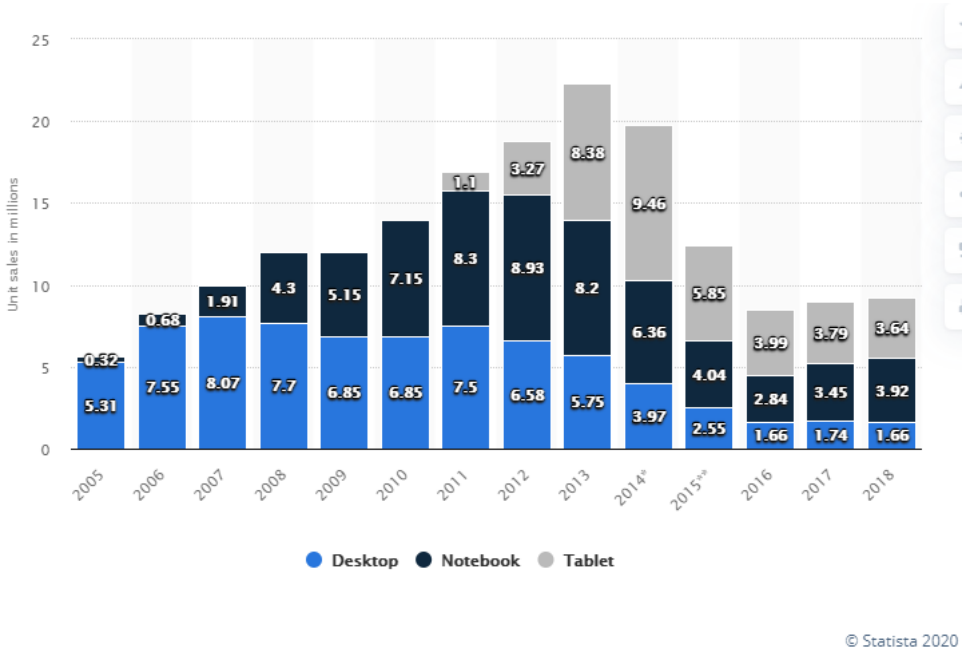
(IV) Identificar experiências dos potenciais fornecedores com órgãos públicos;

(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.



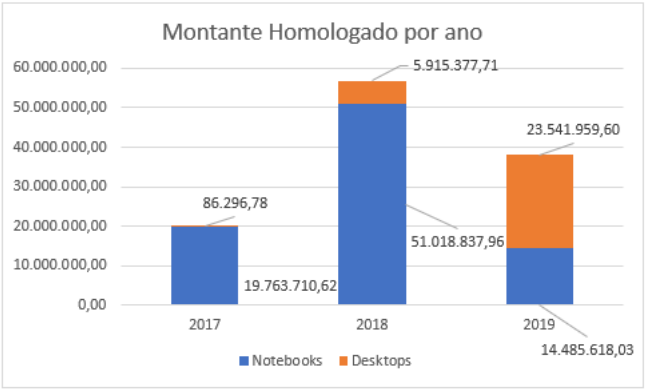

Fonte: www.statistica.com

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.

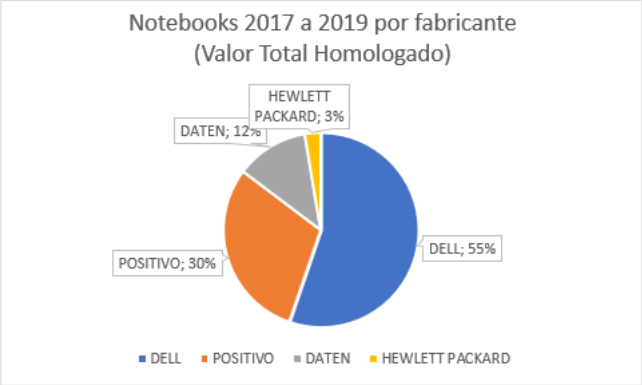
5.5. No segundo trimestre de 2018 foram vendidos 912 mil computadores, sendo 141 mil desktops, aumento de 12% em relação ao segundo trimestre de 2018, e 771 mil notebooks, queda de 1%. O mercado "gamer" já vinha se mostrando importante desde o ano passado e ficou ainda maior este ano, ajudando o segmento 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 ).

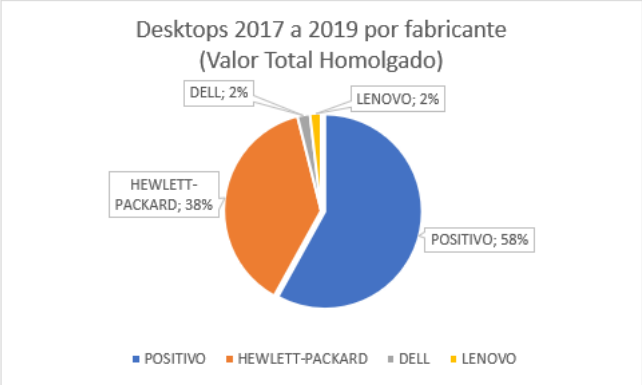
5.7. No universo de vendas para o governo, constatou-se a seguinte evolução histórica de compras de desktops e notebooks em termos de valor total homologado.



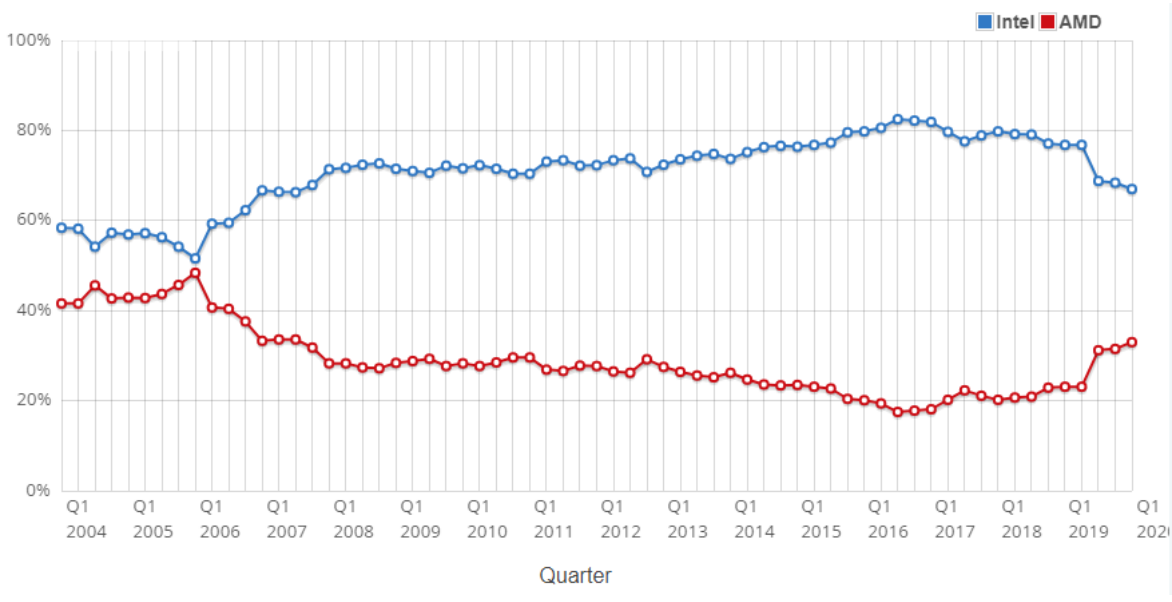
5.8. No período entre 2017 a 2019 constatou-se que as marcas mais vendidas para governo no segmento de notebooks foram:




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.

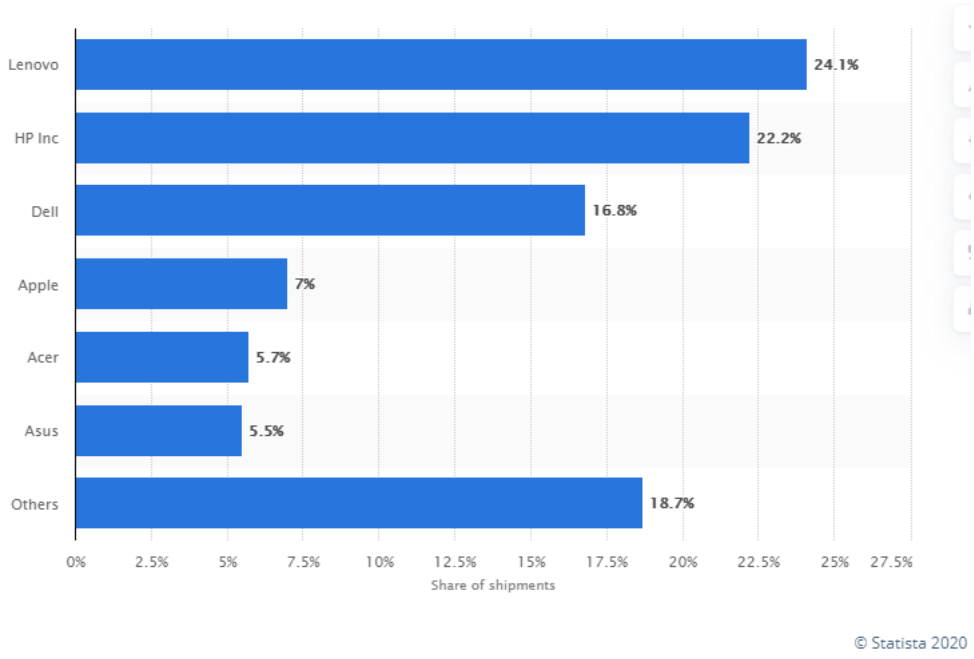
5.15. Assim, ambos os índices se complementam ao observar o mercado como um todo por meio do uso do HHI e ao se especializar no mercado de vendas ao governo por meio da aplicação do CR4 sobre o montante empenhado para cada firma em contratos realizados com a administração em 2019.

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




Fonte: www.statistica.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

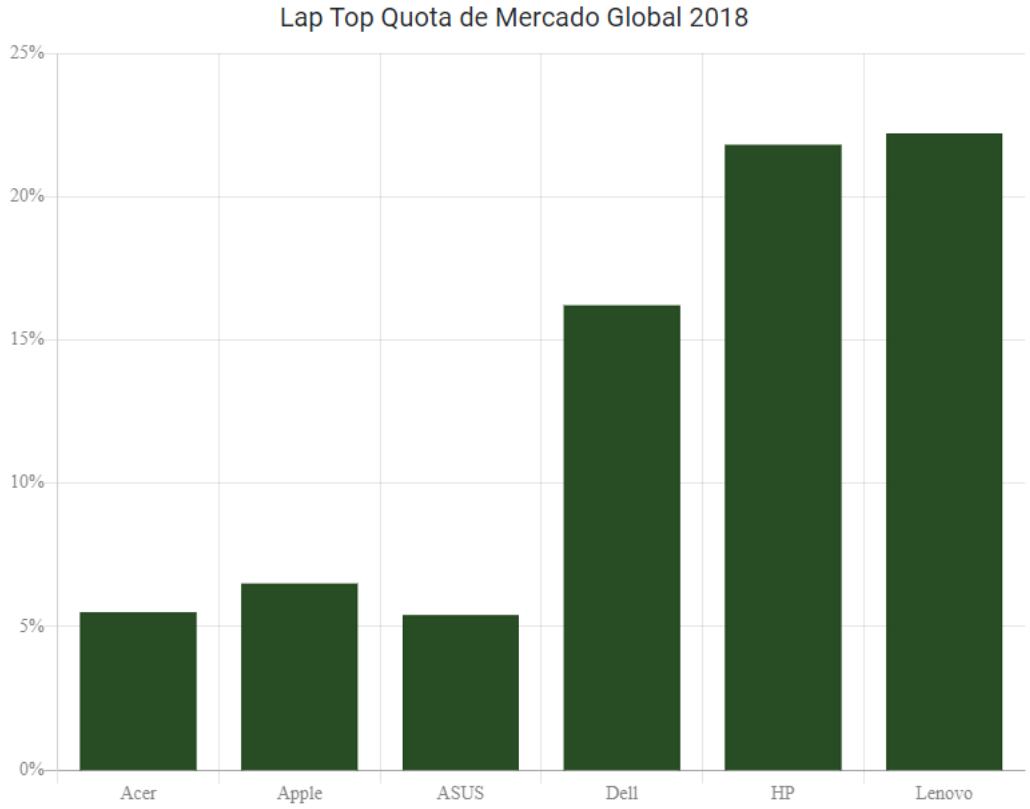
declinou nos últimos anos.

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 | 1AARON 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% | |

Fonte: DW-SIASG

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.

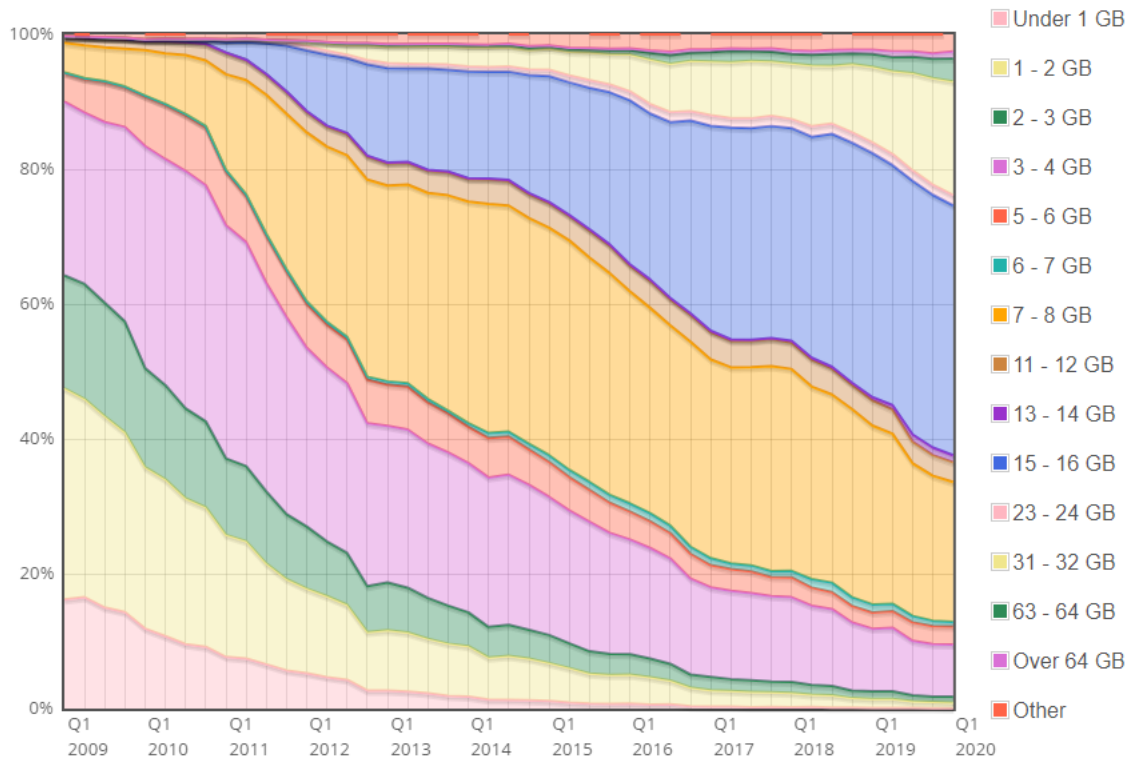
*Colusão tácita: refere-se ao comportamento pelo qual as empresas em um mercado altamente concentrado podem, na prática, compartilhar poder de monopólio, estabelecendo seus preços em um nível acima do valor que seria praticado em um mercado competitivo, maximizando-se os lucros mediante o reconhecimento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

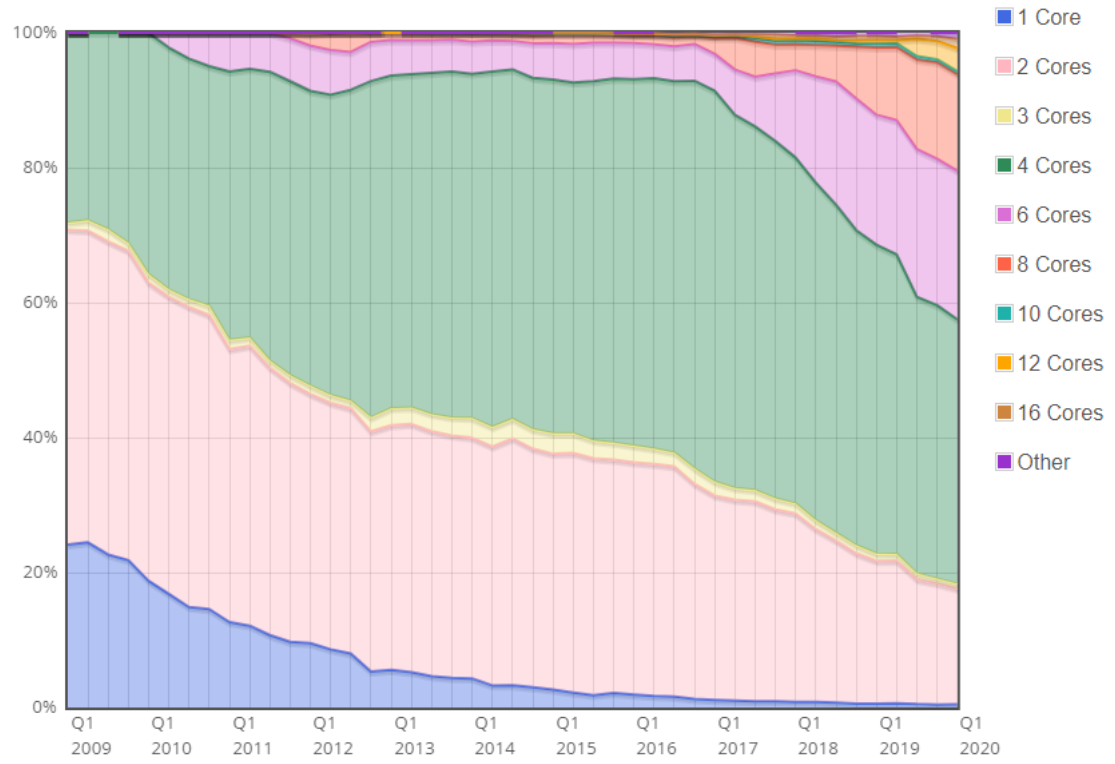
a.1. A quantidade instalada de memória RAM entre os anos de 2012 a 2018 posicionou-se majoritariamente na ordem de 7 a 8 GB. Contudo, conforme apresentado no gráfico a seguir, a quantidade de memória RAM instalada expandiu-se em média para a ordem de 15 a 16 GB após 2019.




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

**b) QUANTIDADE DE NÚCLEOS DE PROCESSAMENTO DISPONÍVEIS**

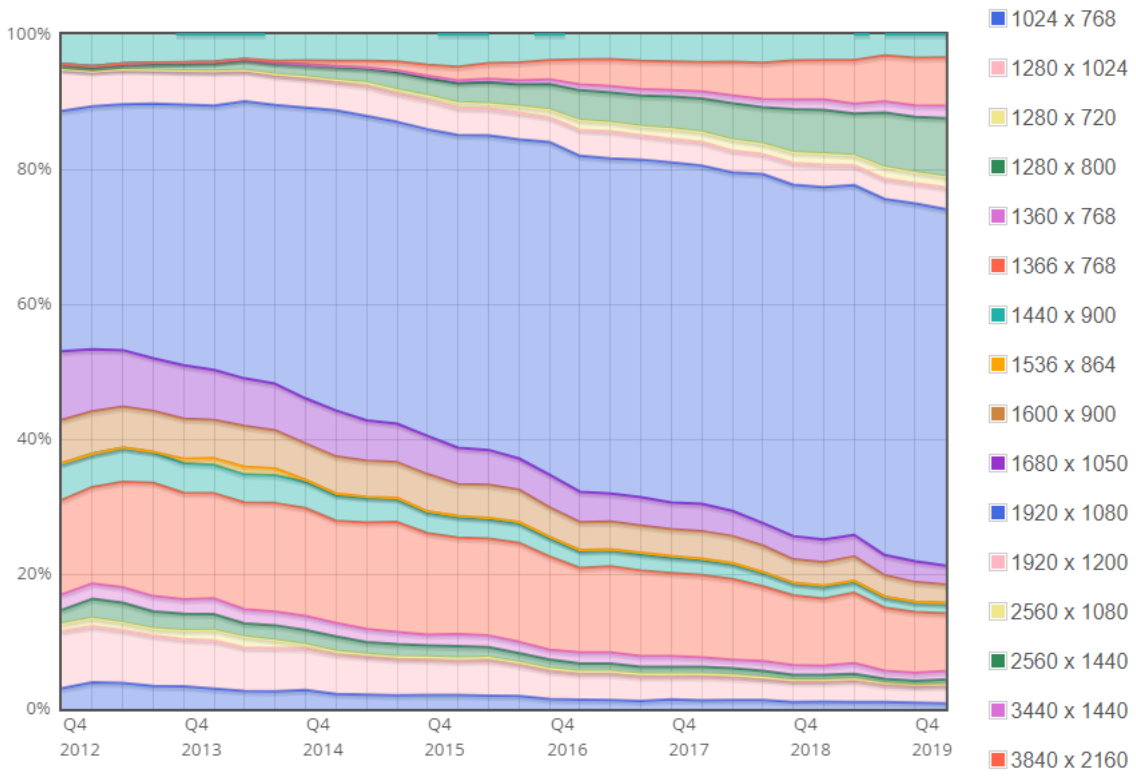
b.1. A quantidade média de núcleos se mantém majoritariamente ao longo dos últimos anos na ordem de 4 núcleos, conforme pode-se ver no gráfico a seguir.




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

**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 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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) |
| 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 |
| 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 |
| i5-9500F | 9th Gen | Q2'19 | BX80684I59500F | LGA1151 | 3.00 | 4.40 | 9 | 6/6 | 65 W | No | N/A | Yes | Yes | Yes | Yes |
| i5-9600KF | 9th Gen | Q1'19 | BX80684I59600KF | LGA1151 | 3.70 | 4.60 | 9 | 6/6 | 95 W | No | N/A | Yes | Yes | Yes | Yes |
| i5-9400F | 9th Gen | Q1'19 | BX80684I59400F | LGA1151 | 2.90 | 4.10 | 9 | 6/6 | 65 W | No | N/A | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 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 |
| i5-9600K | 9th Gen | Q4'18 | BX80684I59600K | LGA1151 | 3.70 | 4.60 | 9 | 6/6 | 95W | UHD 630 | 350/1150 | Yes | Yes | Yes | Yes |
| i5-8600K | 8th Gen | Q4'17 | BX80684I58600K | LGA1151 | 3.60 | 4.30 | 9 | 6/6 | 95W | UHD 630 | 350/1150 | Yes | Yes | Yes | Yes |
| i5-8600 | 8th Gen | Q2'18 | BX80684I58600 | LGA1151 | 3.10 | 4.30 | 9 | 6/6 | 65W | UHD 630 | 350/1150 | Yes | Yes | Yes | Yes |
| i5-8500 | 8th Gen | Q2'18 | BX80684I58500 | LGA1151 | 3.00 | 4.10 | 9 | 6/6 | 65W | UHD 630 | 350/1150 | Yes | Yes | Yes | Yes |

## 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 | | Frequancy/Turbo/Cache/Cores/Threads/TDP | | | | | Processor Graphics | | Security & Reliability | Advanced Technologies | | | Memo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |
| i7-9700 | 9th Gen | 3.00 | 4.70 | 12 | 8/8 | 65 | UHD 630 | 350/1200 | Yes | Yes | Yes | Yes | 2 |
| i7-9700F | 9th Gen | 3.00 | 4.70 | 12 | 8/8 | 65 | No | N/A | Yes | Yes | Yes | Yes | 2 |
| i7-9700T | 9th Gen | 2.00 | 4.30 | 12 | 8/8 | 35 | UHD 630 | 350/1200 | Yes | Yes | Yes | Yes | 2 |
| i7-9700KF | 9th Gen | 3.60 | 4.90 | 12 | 8/8 | 95 | No | N/A | Yes | Yes | Yes | Yes | 2 |
| i7-9800X | X-series | 3.80 | 4.40 | 16.5 | 8/16 | 165 | No | N/A | Yes | Yes | Yes | Yes | 4 |
| i7-9700K | 9th Gen | 3.60 | 4.90 | 12 | 8/8 | 95 | UHD 630 | 350/1200 | Yes | Yes | Yes | Yes | 2 |
| i7-8700T | 8th Gen | 2.40 | 4.00 | 12 | 6/12 | 35 | UHD 630 | 350/1200 | Yes | Yes | Yes | Yes | 2 |
| i7-8086K | 8th Gen | 4.00 | 5.00 | 12 | 6/12 | 95 | UHD 630 | 350/1200 | Yes | Yes | Yes | Yes | 2 |
| i7-8700K | 8th Gen | 3.70 | 4.70 | 12 | 6/12 | 95 | UHD 630 | 350/1200 | Yes | Yes | Yes | Yes | 2 |
| i7-8700 | 8th Gen | 3.20 | 4.60 | 12 | 6/12 | 65 | UHD 630 | 350/1200 | Yes | Yes | Yes | Yes | 2 |

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

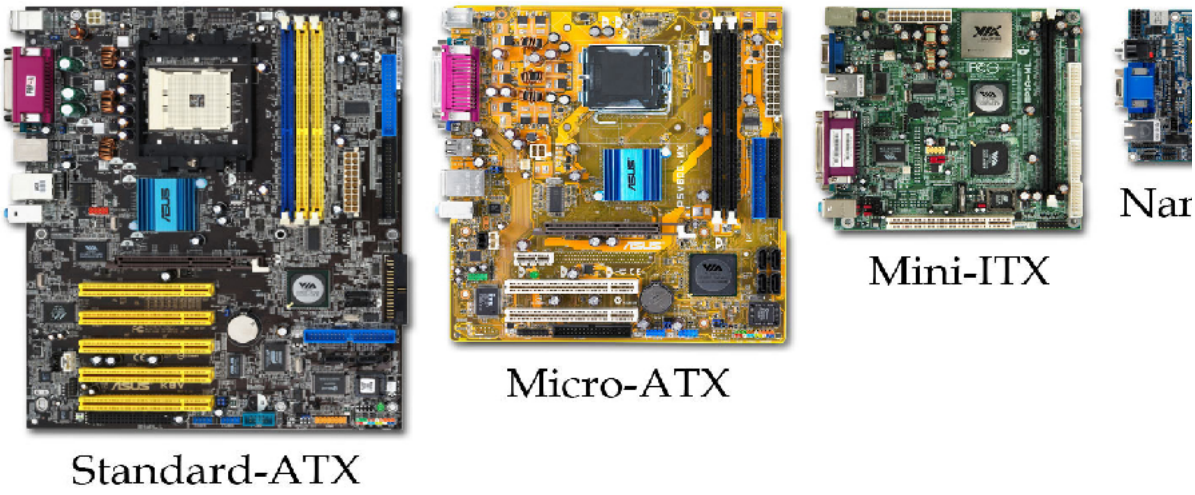
| Modelo | Plataforma | Data lançamento | Núcleos | Clock | L1 | L2 | L3 | TDP | Recurso Gráfico do Processador |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AMD Ryzen™ Threadripper™ 3990X | Desktop | 02/07/2020 | 64 | 2.9GHz | 4096KB | 32MB | 256MB | 280W | Placa gráfica discreta necessária |
| AMD 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 |

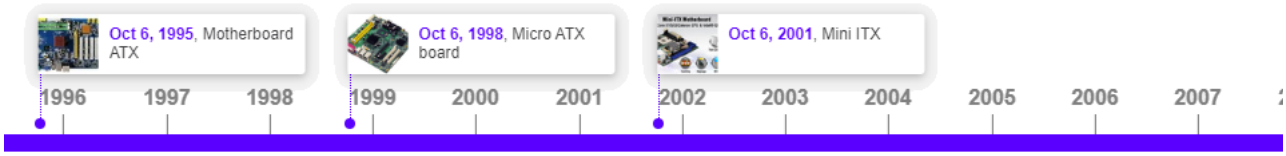
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AMD Ryzen™ processador 5 3500 (somente OEM) | Desktop | | 6 | 3.6GHz | 384KB | 3MB | 16MB | 65w | Placa gráfica discreta necessária |
| AMD Ryzen™ 9 4900H | Laptop | 3/16/20 | 8 | 3.3GHz | | 4MB | 8MB | 35-54W | Gráficos AMD Radeon™ |
| 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 |
| 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 | • Maior capacidade de atualização, quanto maior a placa-mãe, mais slots ela possui. As placas-mãe Micro e ATX padrão compar mesma largura, mas a placa-mãe ATX padrão é mais comprida. A vantagem de altura da placa-mãe ATX padrão permite mais s E, resultando em maior potencial de atualização, até 6 slots.<br>• Melhor fluxo de ar e refrigeração |
| Standard-ATX | 305 x 244 mm | • Maior capacidade de atualização, quanto maior a placa-mãe, mais slots ela possui. As placas-mãe Micro e ATX padrão compar mesma largura, mas a placa-mãe ATX padrão é mais comprida. A vantagem de altura da placa-mãe ATX padrão permite mais s E, resultando em maior potencial de atualização, até 6 slots.<br>• Melhor fluxo de ar e refrigeração |
| Micro-ATX | 244 x 244 mm | • Maior Portabilidade<br>• Menor consumo de energia |

| | | |
|---|---|---|
| | | • Maior economia de espaço |
| Mini-ITX | 150 x 150 mm | • Maior Portabilidade<br>• Menor consumo de energia<br>• 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 bechmarking 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<br>9000 : Desktop TIPO 2<br>7304 : Notebook |
| 80001 | TRIBUNAL SUPERIOR DO TRABALHO | 56/2017 | R$ 88.687.336,00 | BAPCO Sysmark 2014 | 1560 : Desktop Tipo I<br>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<br>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<br>6700: Desktops 3 e 4<br>8850: Desktops 5 e 6<br>10100: Desktops 7 e 8<br>4500: notebooks 1 e 2<br>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<br>5178:notebook |
| 153063 | UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARA/PA | 42/2018 | | Passmark CPU Mark | 15000:Desktop 1<br>11200:Desktop 2<br>7700:Desktop 3<br>5000:notebook 1<br>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<br>8000: Desktop 3 e 4<br>15000: Desktop 5 e 6<br>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 dessa 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.<br><br>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.<br><br>Baseado na seguinte fórmula:<br>1 / (((1 / (CPU Rating * 0.396566187)) + (1 / (2D Rating * 3.178718116)) + (1 / (3D Rating * 2.525195879)) + (1 / (Memory Rating * 1.757085479)) + (1 / (Disk Rating * 1.668158805)))/5)<br><br>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.<br><br>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 respetiva 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.

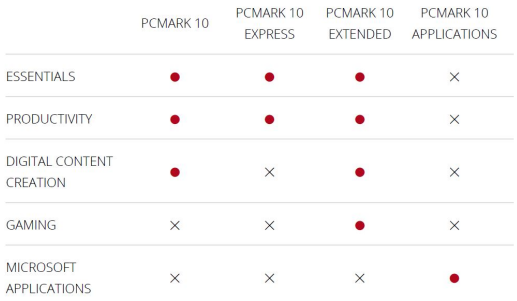
f.5 Partindo da definição da ferramenta de Benchmark é necessário detalhar a ferramenta escolhida. Essa ferramenta possui quatro formas de testes, a saber:

- 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 reenderização 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:




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 n° 20, de 14 de junho de 2016, a posicição 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, Produtictvity 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 | NUcleos | Threads | Geração | Overall score | Essentials scor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| q2'19 | Processador Intel® Core™ i3-9350K | 8M | 4,0 GHz | 4,6 GHz | 4 | 4 | 9th | 5482,00 | 9441,00 |
| q1'19 | Processador Intel® Core™ i3-9350KF | 8M | 4,0 GHz | 4,6 GHz | 4 | 4 | 9th | 7275,00 | 12586,00 |
| q2'19 | Processador Intel® Core™ i3-9100 | 6M | 3,6 GHz | 4,2 GHz | 4 | 4 | 9th | 4234,20 | 7541,40 |
| q2'19 | Processador Intel® Core™ i3-9100F | 6M | 3,6 GHz | 4,2 GHz | 4 | 4 | 9th | 4547,86 | 8214,26 |
| 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 |
| 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** |
| | | | | | | | | | |
| q1'19 | Processador Intel® Core™ i5-9400 | 9M | 2,9 GHz | 4,1 GHz | 6 | 6 | 9th | 4520,57 | 8087,29 |
| 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 |
| 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 |
| q4'18 | Processador Intel® Core™ i5-9600K | 9M | 3,7 GHz | 4,6 GHz | 6 | 6 | 9th | 5013,34 | 8584,30 |
| 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 |
| 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 |
| 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** |
| | | | | | | | | | |
| q2'19 | Processador Intel® Core™ i7-9700 | 12M | 3,0 GHz | 4,7 GHz | 8 | 8 | 9th | 5038,31 | 8984,56 |
| q4'18 | Processador Intel® Core™ i7-9700K | 12M | 3,6 GHz | 4,9 GHz | 8 | 8 | 9th | 5576,58 | 9619,55 |
| 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** |

**Processadores da AMD - Desktop**

| DT. Lançamento | Processador | Cache L1 | Cache L2 | Cache L3 | Clock | NUcleos | Threads | Overall score | Essentials sc |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |
| | Mediana - AMD r3 | | | | | | | **5134,00** | **9680,00** |
| | | | | | | | | | |
| 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 2600E | 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 |
| q3'19 | AMD Ryzen™ 5 3600X | 384KB | 3M | 32M | 3,8 GHz | 6 | 12 | 5390,59 | 9595,80 |
| | Mediana - AMD r5 | | | | | | | **5553,44** | **9892,92** |
| | | | | | | | | | |
| 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 |
| 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 |
| | Mediana - AMD r7 | | | | | | | **5402,89** | **9533,17** |

- 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:

| | **Núcleos Mínimos** | **Threads Mínimas** | **Pontuação Mínima PCMARK 10 Express (Overall score)** |
|---|---|---|---|

| Equipamento | | | |
|---|---|---|---|
| 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 | NUcleos | Threads | Geração | Overall score | Essentials score |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| q1'18 | Processador Intel® Core™ i3-8130U | 4M | 2,2 GHz | 3,4 GHz | 2 | 4 | 8th | 3446,56 | 6359,94 |
| 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 |
| q3'19 | Processador Intel® Core™ i3-10110Y | 4M | 1,0 GHz | 3,9 GHz | 2 | 4 | 10th | 3940,25 | 7196,00 |
| 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** |
| | | | | | | | | | |
| q3'16 | Processador Intel® Core™ i5-7200U | 3M | 2,5 GHz | 3,1 GHz | 2 | 4 | 7th | 3127,69 | 5755,96 |
| q3'17 | Processador Intel® Core™ i5-8350U | 6M | 1,7 GHz | 3,6 GHz | 4 | 8 | 8th | 3589,25 | 7153,92 |
| q3'17 | Processador Intel® Core™ i5-8250U | 6M | 1,6 GHz | 3,6 GHz | 4 | 8 | 8th | 3708,09 | 6898,22 |
| 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 |
| 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 |
| q3'19 | Processador Intel® Core™ i5-10210U | 6M | 1,6 GHz | 4,2 GHz | 4 | 8 | 10th | 3753,21 | 7008,58 |
| q3'19 | Processador Intel® Core™ i5-10210Y | 6M | 1,0 GHz | 4,2 GHz | 4 | 8 | 10th | 3541,00 | 7345,00 |
| 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** |
| | | | | | | | | | |
| q3'17 | Processador Intel® Core™ i7-8650U | 8M | 1,9 GHz | 4,2 GHz | 4 | 8 | 8th | 3751,20 | 6750,88 |
| q3'17 | Processador Intel® Core™ i7-8550U | 8M | 1,8 GHz | 4,0 GHz | 4 | 8 | 8th | 3972,85 | 7232,86 |
| q2'18 | Processador Intel® Core™ i7-8559U | 8M | 2,7 GHz | 4,5 GHz | 4 | 8 | 8th | 4609,33 | 8129,67 |
| 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 |
| q3'19 | Processador Intel® Core™ i7-10710U | 12M | 1,1 GHz | 4,7 GHz | 6 | 12 | 10th | 4562,75 | 8303,00 |
| q3'19 | Processador Intel® Core™ i7-10510Y | 8M | 1,2 GHz | 4,5 GHz | 4 | 8 | 10th | 3920,00 | 7076,00 |
| q3'19 | Processador Intel® Core™ i7-10510U | 8M | 2,0 GHz | 4,5 GHz | 4 | 8 | 10th | 4655,11 | 8526,22 |
| | Mediana - Intel Core i7 | | | | | | | **4155,33** | **7603,62** |

**Processadores da AMD - Notebook**

| DT. Lançamento | Processador | Cache L1 | Cache L2 | Cache L3 | Clock - Normal | Clock - MAX | NUcleos | Threads | Overall score | Essentials |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AMD Ryzen™ 3 3200U | | | | | | 2 | 4 | 3327,50 | 5912,0 |
| | 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** | **5912,0** |
| | | | | | | | | | | |
| q1'20 | AMD Ryzen™ 5 4500U | N/I | 3M | 8M | 2,3 GHz | 4,0 GHz | 6 | 6 | 3499,33 | 7003,0 |
| 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** | **7003,0** |
| | | | | | | | | | | |
| q1'20 | AMD Ryzen™ 7 4700U | N/I | 4M | 8M | 2,0 GHz | 4,1 GHz | 8 | 8 | 2828,00 | 6404,0 |
| 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 | 8718,6 |
| | Mediana - AMD r7 | | | | | | | | **3734,50** | **7561,3** |

- 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 n° 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: f*ase 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.*

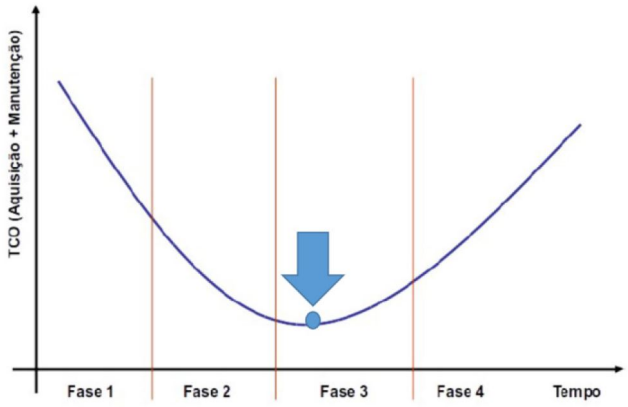
g.2.3) Fase de Menor Custo: *fase imediatamente posterior à Seleção, neste momento os ativos de TI estão altamente comoditizados, atingindo seu menor custo de comercialização, tanto para aquisição como para manutenção, possuem alta capacidade de customização, alta padronização e adequado suporte de mercado.*

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 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 n° 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 espectativas 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 | Interfaçe 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 2° 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 processodor 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 padões 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 nao haja infraestrutura lógica cabeada, bastando, assim, o acesso ao roteador wireless. | **Sim**, a presente solução necessidade 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 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. | **Não há relação direta** entre o uso do equipamento com o processo de trabalho dos Órgãos. |
| **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 monitoramento das soluções de hardware e software em todos os equipamentos visando a redução dos gastos na manutenção deles. | **Sim.** Com base em diretrizes administrativas recentes é necessário realizar o monitoramento das soluções de hardware e software em todos os equipamentos visando a redução dos gastos na manutenção deles. | **Sim.** Com base em diretrizes administrativas recentes é necessário realizar o monitoramento das soluções de hardware e software em todos os equipamentos visando a redução dos gastos na manutenção deles. | **Sim.** Com base em diretrizes administrativas recentes é necessário realizar o monitoramento 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 Notebooks | | | 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 n° 01/2019, o Custo Total de Propriedade é obtido por meio da composição dos custos inerentes ao ciclo de vi título de 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 calculo do custo administrativo da Planejamento, Orçamento e Gestão. *Mapeamento e Análise dos Custos Operacionais Dos Processos de Contratação do Governo Federal, Contrato Nº. 06/ 47-* 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 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 f 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 atribui-se um percentual de horas úteis daque 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 a média entre as remunerações identificadas para cada cargo apresentado no painel. Por fim, foi realizada a média dos valores identificados para cada cargo, 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 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 Conona Vírus e dos seus impactos ec 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 custo forma distinta da média dos preços na economia, captada pelos índices gerais, e os reajustes de valores contratuais do governo federal com base nesses í indevidos ao 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 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 (

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

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

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 d alta de 9,6% foi responsável por aproximadamente 88% da variação total apresentada pelo índice. Ainda que em menor intensidade, o segmento referente a den

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 alívio sobre o indicador.

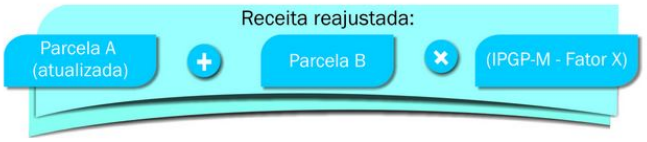
TABELA 2
**ICTI: variação em doze meses, peso e impacto por grupos (nov./2018- out./2019)**

| Grupo | Variação (%) | Peso | Impacto (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. E 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 prev custos cujos montantes e preços, em certa medida, escapam à vontade ou gestão da distribuidora. Os itens que compõe a Parcela A são: (1) Custo de Aquisição 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 sujeit gerenciais adotadas pela empresa. Para fins de cálculo tarifário, a Parcela B é composta de (1) Custos Operacionais acrescidos das (2) Receitas Irrecuperáveis ac 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 Fatos X da fórmula acima apresentada: O objetivo do Fator X é estimar ganhos de pr capturá-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 indic ser utilizado no presente estudo. Diante da complexidade de realizar o levantamento dos fatores de custo para cada uma das concessionarias opta-se por não u 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 ut

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 de 123.266 desktops, conforme apresentado de maneira mais detalhada no tópico 4. ESTIMATIVA DA DEMANDA – QUANTIDADE DE BENS E SERVIÇOS des

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 estin Diante disso, visando melhorar a distribuição dos equipamentos, a quantidade de modelos a serem ofertados foi readequada para três tipos distintos, em vez de c de Demanda. Essa abordagem foi escolhida pois os quantitativos de equipamentos com estimativa de custo menor do que R$ 1.871,43, de aproximadamente 2. equipamentos, 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 eq 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 eq incorporado ao presente TCO os custos com gastos energéticos de cada equipamento, conforme exposto de forma bem estruturada no Relatório de Avaliaçã TIC (RAG). Esse RAG focou nos ativos de microinformática (desktops, notebooks e monitores), cujo download pode ser realizado AQUI.

8.2.17. Para a composição dos custos deste TCO, além dos valores médios dos equipamentos identificados para cada uma das categorias definidas e do parte desses equipamentos (estrutura desenhada de forma análoga ao preconizado pelo RAG), faz-se necessária a estimativa dos gastos administrativos env Conforme estimativa de gastos administrativos apresentada acima separou-se a demanda dos 404 Órgãos que necessitam desses equipamento em dois tipos: (1) da dispensa (R$ 17.600,00) e (2) aqueles que tem a pespectiva 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 |
|---|---|---|---|---|
| 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) - 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 |
|---|---|---|---|---|
| Custos administrativos | 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 |
| | 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 |
| | 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 |
| 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$ |
| | Órgãos que realizariam a licitação (389) | R$ 24.679.505,29 | R$ 7.709.858,76 | R$ 7.709.858,76 | R$ 7 |
| | | R$ 642.558.294,20 | R$ 115.361.128,71 | R$ 115.361.128,71 | R$ 115 |

**Custo total para 404 órgãos:**

**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 ca compreende a renovação contratual, pois trata-se de aquisição de bens. Nesse cenário, os custos administrativos relacionados são os do planeja fiscalização contataual para acionamento de garantia. Diante isso, chegou-se ao valor, em 5 anos, de R$ 57.069.436,22 para os 404 Órgãos que 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 Pres 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 com 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 de 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 a realizadas pela Central de Compas 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) - 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 - | 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 M |
|---|---|---|---|---|---|
| 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$ 18.80 |
| | 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$ 70.10 |
| | onsumo 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$ 18.44 |
| 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$ 8.00 |
| | | R$584.887.303,47 | R$ 115.361.128,71 | R$ 115.361.128,71 | R$115.36 |

Custo d

**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 ganh
- 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 adminsitrativo relacionado ao planejamento da contratação, licitação e gestão da ARP, centralizados pela Central de Compra, no valor 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** 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 c energético pode chegar a uma redução de 60% quando comparado a desktops concencionais. Esse ponto pode ser visto no RAG e corroborado pelo estudo 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 ap

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 Ultracom**

**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 |
|---|---|---|---|---|
| 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 - Dispensa | Custos - ano 1 - Licitação | Custos - demais anos |
|---|---|---|---|---|
| Custos administrativos | 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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$ |
| | Equipamento Desktop Ultracompacto do TIPO III - Alto Desempenho (18.794 unidades) | R$ 128.673.121,00 | 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 |
| | 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 |
| | onsumo 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 |
| 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$ |
| | Órgãos que realizariam a licitação (389) | R$ 24.679.505,29 | R$ 7.709.858,76 | R$ 7.709.858,76 | R$ 7 |
| | | R$ 733.973.579,35 | R$ 50.948.743,94 | R$ 50.948.743,94 | R$ 50 |

Custo da Aquisição Descentraliz

**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 adminsitrativo da presente solução não abarca custos de Gestão de ARP, pois parte da premissa que cada órgão contratará somente par contratual, pois trata-se de aquisição de bens. Nesse cenário, os custos administrativos relacionados são os do planejamento da contratação e li acionamento de garantia. Diante isso, chegou-se ao valor, em 5 anos, de R$ 57.069.436,22 para os 404 órgãos que possivelmente contratem es

8.2.29. O **TCO da Solução 2 - Aquisição de Desktops Ultracompactos para 5 anos tem o o valor de R$ 937.768.555,10,** representando uma **redu 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 admini 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 nº 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 MI |
|---|---|---|---|---|---|
| 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$ 7.52 |
| | 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$ 28.04 |
| | onsumo 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$ 7.37 |
| 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$ 8.00 |
| | | R$663.836.375,02 | R$ 50.948.743,94 | R$ 50.948.743,94 | R$ 50.94 |

Custo da Aquisição Centraliza

**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 g
- 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 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, red grandeza de R$ 178.700.467,54**. 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 te 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 nc CONSIDERADAS INVIÁVEIS NO MOMENTO DA REALIZAÇÃO DO ESTUDO. Entretanto, cabe com possível solução a utilização de *thin client* (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 n 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 Wi 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 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 identificado 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, conf

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 des**

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 Clie |
| 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 | |
|---|---|---|---|
| Custos energéticos com a operação do equipamento | Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - W | 352,00 | (*) Utilizado como referência o modelo DELL Wyse 5070 Thin Clie |
| | 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:** | *747,90* | |

| **C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Po** | Descrição | Custos - ano 1 | Custos - demais anos |
|---|---|---|---|
| Custos administrativos - Thin Client | 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 |
| Custos administrativos - Serviço de Virtualização de Desktop | 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/tudo-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 |
|---|---|---|---|---|---|
| A) CUSTOS DA SOLUÇÃO | Aquisição de Thin Clients (123382 unidades) | R$ 433.194.202,00 | 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$301.518.83 |
| B) CONSUMO ENERGÉTICO | Gasto com energia dos 123382 equipamentos (ano) | R$ 92.277.944,46 | R$ 92.277.944,46 | R$ 92.277.944,46 | R$ 92.277.94 |
| C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão | Órgãos que realizariam dispensa de licitação (15) - Compra dos Thin Clients | R$ 361.314,58 | R$ 297.295,33 | R$ 297.295,33 | R$ 297.29 |
| | 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$ 15.419.71 |
| | Órgãos que realizariam dispensa de licitação (15) - Virtualização Desktop | R$ 807.257,56 | R$ 743.238,31 | R$ 743.238,31 | R$ 743.23 |
| | Órgãos que realizariam a licitação (389) - Virtualização Desktop | R$ 36.244.293,44 | R$ 19.274.646,91 | R$ 19.274.646,91 | R$ 19.274.64 |
| 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$429.531.67 |
| | somente a compra dos thin clients | R$ 479.850.901,19 | R$ 107.994.957,31 | R$ 107.994.957,31 | R$107.994.95 |
| | somente a contratação do serviço | R$ 295.295.012,28 | R$ 291.948.249,95 | R$ 306.360.559,28 | R$321.536.72 |
| | **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 de ano 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 p contratual, pois se trata de aquisição de bens. Nesse cenário, os custos administrativos relacionados são os do planejamento da contratação e li acionamento de garantia dos *thin client*, bem como da prestação de serviço de desktop como serviço. Diante isso, chegou-se ao valor, em 5 anc órgãos que possivelmente contratem esse tipo de equipamento em 2020.

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 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 nu 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 d É importante destacar que no contexto da aquisição de notebooks analisou-se equipamentos convencionais, cujo armazenamento é baseado em disco de e 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 eq o ultrabook, originalmente, é uma nomenclatura adotada exclusivamente pela intel, ou seja, para equipamentos que utilizavam processadores i3, i5 ou i7

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 ba 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, c PAC dos órgãos para 2020:

| Cenário 4.1 - Aquisição Descentralizada de Notebook Convencionais | | |
|---|---|---|
| **ELEMENTOS DE CUSTO** | | |
| **A) CUSTOS DA SOLUÇÃO** | Descrição | Custo unitário - T1 |
| Custos aquisição para compra do equipamento | Preço do Equipamento [Hardware, softwares, entrega, garantia e suporte] | 2.284,37 |
| | **Subtotal:** | ***2.284,37*** |
| **B) CONSUMO ENERGÉTICO** | Descrição | Custo unitário |
| Custos energéticos com a operação do equipamento | Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - W | 65,00 |
| | Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kW | 0,07 |
| | Quantidade de horas utilizadas por dia | 10 |
| | Quantidade de dias úteis por mês | 22 |
| | Consumo energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kWh/mês | 14,30 |
| | 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:** | ***11,51*** |
| | **Subtotal - Ano:** | ***138,11*** |
| **C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão** | Descrição | Custos - ano 1 - Dispensa |
| Custos administrativos | Planejamento e Realização de Licitação | 4.267,95 |
| | Gerenciamento da Ata de Registro de Preços | 0,00 |
| | Fiscalização e Gestão do Contrato | 19.819,69 |
| | Renovação do Contrato | 0,00 |
| | **Subtotal - Ano:** | ***24.087,64*** |

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 uni 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** | 1 |
| 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$ |
| | 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$ 1 |
| | onsumo 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$ |
| 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$ |
| | Órgãos que realizariam a licitação (338) | R$ 21.443.888,92 | R$ 6.699.054,66 | R$ 6.699.054,66 | R$ |
| | | R$ 182.253.631,61 | R$ 25.265.131,99 | R$ 25.265.131,99 | R$ 2 |

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 adminsitrativo referente aos custos administrativos relacionados aos planejamento da contratação, licitação e gestão da ARP centraliza 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 o valor de R$ 283.314.159,59.** Quando utiliza-se o Valor Presente Líquido d 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 den 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 impact essa estimativa de redução no valor de aquisição dos diferentes equipamentos prospectados, confore tabela a seguir.

| Cenário 4.2 - Aquisição Centralizada de Notebooks Convencionais | | |
|---|---|---|
| **ELEMENTOS DE CUSTO** | | |
| **A) CUSTOS DA SOLUÇÃO** | Descrição | Custo unitário - T1 |
| Custos aquisição para compra do equipamento | Preço do Equipamento [Hardware, softwares, entrega, garantia e suporte] | 2.284,37 |
| | **Subtotal:** | ***2.284,37*** |
| **B) CONSUMO ENERGÉTICO** | Descrição | Custo unitário |
| Custos energéticos com a operação do equipamento | Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - W | 65,00 |
| | Consumo médio energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kW | 0,07 |
| | Quantidade de horas utilizadas por dia | 10 |
| | Quantidade de dias úteis por mês | 22 |
| | Consumo energético do equipamento (CPU + Vídeo) - kWh/mês | 14,30 |
| | 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 - | 0,80 |
| | **Subtotal - Mês:** | ***11,51*** |
| | **Subtotal - Ano:** | ***138,11*** |
| **C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão** | Descrição | Custos - ano 1 - Licitação |
| Custos administrativos | Planejamento e Realização de Licitação (1 Órgão) | 43.623,77 |
| | Gerenciamento da Ata de Registro de Preços (1 Órgão) | 132.131,26 |
| | Fiscalização e Gestão do Contrato (por órgão) | 19.819,69 |
| | Renovação do Contrato (por órgão) | 0,00 |
| | **Subtotal - Ano:** | ***195.574,71*** |

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 propri

| Cenário 4.2 - Aquisição Centralizada de Notebooks 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$ 51.155.562,51 | R$ - | R$ - | R$ | | |
| | Equipamento Notebook Convencional do TIPO II - Padrão (8.271 unidades) | R$ 31.648.314,15 | R$ - | R$ - | R$ | | |
| | Equipamento Notebook Convencional do TIPO III - Alto Desempenho (10.061 unidades) | R$ 47.757.953,89 | R$ - | R$ - | R$ | | |
| B) CONSUMO ENERGÉTICO | nsumo de energia do Notebook Convencional do TIPO I - Alta Mobilidade (24.341 unidade | R$ 3.357.251,63 | R$ 3.357.251,63 | R$ 3.357.251,63 | R$ | 3.357.251 | |
| | 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 | |
| | sumo de energia do Notebook Convencional do TIPO III - Alto Desempenho (10.061 unidad | R$ 2.595.589,58 | R$ 2.595.589,58 | R$ 2.595.589,58 | R$ | 2.595.589 | |
| C) CUSTOS ADMINISTRATIVOS DA SOLUÇÃO - Por Órgão | Planejamento, Licitação e Gestão de ARP centralizada | R$ 175.755,03 | 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 | |
| | | R$ 156.002.717,57 | R$ 25.265.131,99 | R$ 25.265.131,99 | R$ | 25.265.131 | |

Custo da

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 gan
- 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 consub 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 o valor de R$ 257.063.245,55, redução quando 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 des

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 cus 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 |
| Custos energéticos com a operação do equipamento | 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 administrativos | Planejamento e Realização de Licitação (1 Órgão) | | 4.267,95 |
| | Gerenciamento da Ata de Registro de Preços (1 Órgão) | | 0,00 |
| | Fiscalização e Gestão do Contrato (por órgão) | | 19.819,69 |
| | Renovação do Contrato (por órgão) | | 0,00 |
| | | **Subtotal - Ano:** | ***24.087,64*** |

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 unit 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 M** |
| A) CUSTOS DA SOLUÇÃO | Monitor extra (49.536 unidades) | R$ 40.282.675,20 | 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$ 3.6 |
| 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$ |
| | Órgãos que realizariam a licitação (389) | R$ 24.679.505,29 | R$ 7.709.858,76 | R$ 7.709.858,76 | R$ 7.7 |
| | | R$ 69.007.264,35 | R$ 11.413.462,73 | R$ 11.413.462,73 | R$ 11.4 |

8.2.57. Dessa forma, pode-se apresentar os seguitnes 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 Centra 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 o valor de R$ 114.661.115,26.** Quando utiliza-se o Valor Presente Líqu 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 den 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 impact essa estimativa de redução no valor de aquisição dos diferentes equipamentos prospectados, confore 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 |
| Custos energéticos com a operação do equipamento | 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 administrativos | Planejamento e Realização de Licitação (1 Órgão) | 4.267,95 |
| | Gerenciamento da Ata de Registro de Preços (1 Órgão) | 0,00 |
| | Fiscalização e Gestão do Contrato (por órgão) | 19.819,69 |
| | Renovação do Contrato (por órgão) | 0,00 |
| | **Subtotal - Ano:** | ***24.087,64*** |

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 propriedac

| Cenário 5.2 - Aquisição Centralizada de Monitores | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ELEMENTOS DE CUSTO** | **QTD** | **12 MESES** | **12 MESES** | **12 MESES** | **12 M** |
| A) CUSTOS DA SOLUÇÃO | Monitor extra (49.536 unidades) | R$ 37.060.061,18 | 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$ 3.6 |
| 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$ 8.0 |
| | | R$ 48.926.739,58 | R$ 11.690.923,37 | R$ 11.690.923,37 | R$ 11.6 |

Custo da Aquis

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
- 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 repres anos da contratação**.**

8.2.62. **O TCO da Solução 5 - Aquisição de monitor de maneira centralizada para 5 anos tem o o valor de R$ 114.661.115,26, redução quando cor 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** | |
| 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$ |
| | 1.2 | 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$ |
| | 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$ |
| | 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$ |
| | 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$ |

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 | |
| 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$ 2 |
| | 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$ 2 |

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 | |
| 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$ 1 |
| | 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$ |

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 |
|---|---|---|---|---|
| Desktop | Desktop Ultracompacto do TIPO I - Básico (24.309 unidades) | 24309 | R$ 4.102,07 | R$ 99.717. |
| | Desktop Ultracompacto do TIPO II - Padrão (80.279 unidades) | 80279 | R$ 5.451,00 | R$ 437.600. |
| | Desktop Ultracompacto do TIPO III - Alto Desempenho (18.794 unidades) | 18.794 | R$ 6.846,50 | R$ 128.673. |
| Notebook | Notebook Convencional do TIPO I - Alta Mobilidade (24.341 unidades) | 24341 | R$ 2.101,62 | R$ 51.155. |
| | Notebook Convencional do TIPO II - Padrão (8.271 unidades) | 8271 | R$ 3.826,42 | R$ 31.648. |
| | Notebook Convencional do TIPO III - Alto Desempenho (10.061 unidades) | 10061 | R$ 4.746,84 | R$ 47.757. |
| Monitor | Monitor extra (49.536 unidades) | 49536 | R$ 748,14 | R$ 37.060. |

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 divididas 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 homogeinização 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 inexequibilidade 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

CRISTIANO JORGE POUBEL DE CASTRO

Matrícula/SIAPE: 1243346

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 http://sei.fazenda.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **8620414** e o código CRC **B604D151**.