

Compras públicas com critérios de eficiência para aparelhos de ar-condicionado e refrigeradores



Julho de 2021

Ficha técnica

Estudo idealizado pelo Instituto Escolhas

Conselho Diretor

Ricardo Sennes (Presidente)

Marcos Lisboa

Mariana Luz

Sergio Leitão

Conselho Científico

Rudi Rocha (Presidente)

Ariaster Chimeli

Bernard Appy

Fernanda Estevan

Izabella Teixeira

Marcelo Paixão

Marcos Lisboa

Conselho Fiscal

Plínio Ribeiro (Presidente)

Fernando Furriela

Zeina Latif

Coordenação Geral

Larissa Rodrigues e Stella Pieve (Instituto Escolhas)

Coordenação Técnica

Carlos Alberto Manso, economista e pesquisador da Universidade Federal do Ceará

Instituto Escolhas

São Paulo, julho de 2021

O Instituto Escolhas desenvolve estudos e análises sobre economia e meio ambiente para viabilizar o desenvolvimento sustentável



Síntese dos Resultados

Esta pesquisa contribui para o debate em torno das compras públicas sustentáveis no Brasil ao evidenciar, a partir de simulações baseadas nos casos do governo federal e do governo do estado de São Paulo, possíveis ganhos econômicos e ambientais decorrentes do estabelecimento de critérios de eficiência energética para aparelhos de ar-condicionado e refrigeradores.

São os seguintes principais dados encontrados em termos da presença do mercado de compras públicas e da aquisição de refrigeradores e aparelhos de ar-condicionado:

- O mercado brasileiro de compras governamentais possui um tamanho equiparável ao dos países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), tendo correspondido a, em média, 12,5% do PIB no período 2006-2016. As compras da União representaram um pouco mais da metade desse total (6,8% do PIB)¹. O governo federal alcançou em 2020 um valor homologado de R\$ 109 bilhões².
- O estado de São Paulo, por sua vez, negociou nos últimos 5 (cinco) anos – isto é, de 2016 a 2020, um montante de quase R\$ 86 bilhões –, média anual um pouco acima de R\$ 17 bilhões. A modalidade pregão eletrônico foi utilizada em 98,5% deste total³.
- As compras de refrigeradores⁴ pelo governo federal totalizaram, de 2018 a 2020, R\$ 88 milhões – média anual próxima de R\$ 29 milhões, portanto. Na

¹ Resultados observados em Ribeiro e Júnior (2019).

² Segundo o Portal de Compras do Governo Federal. Disponível em: <https://www.gov.br/compras/pt-br>. Acesso em: 2 de abril de 2021. Este valor para o ano de 2020 ficou acima da média dos dois anos anteriores gastos para o enfrentamento à pandemia de Covid-19. Com a economia em recessão, em 2019 foram homologados R\$ 46 bilhões, enquanto em 2018 foram gastos R\$ 83 bilhões em compras.

³ Segundo a Bolsa Eletrônica de Compras do Estado de São Paulo (BEC). Disponível em: <https://www.bec.sp.gov.br/>. Acesso em: 8 de junho de 2021.

⁴ Considerados nesta classe os seguintes tipos de aparelhos: refrigerador doméstico, refrigerador *duplex*, *freezer*, *freezer* horizontal, *freezer* vertical e *frigobar*.

aquisição de condicionadores de ar, o gasto foi bem mais expressivo: total de R\$ 213 milhões – média anual de R\$ 71 milhões⁵.

- Segundo a Secretaria da Fazenda, o estado de São Paulo adquiriu, em 2019, 1.332 refrigeradores domésticos. No caso do ar-condicionado, nesse mesmo ano, as aquisições totalizaram cerca de R\$ 11,5 milhões, segundo a Bolsa Eletrônica de Compras do Estado de São Paulo (BEC).

A partir desses dados, sobre as compras do governo federal e do governo do estado de São Paulo, este estudo realizou simulações para compreender melhor os correspondentes impactos econômicos e ambientais que poderiam ser evitados se os níveis de eficiência energética, tanto de refrigeradores quanto de condicionadores de ar comercializados no Brasil, fossem equivalentes aos padrões internacionais⁶.

No caso do ar-condicionado, a alta classe de eficiência energética equivale a um Índice de Desempenho de Resfriamento Sazonal (IDRS) igual ou superior a 7,00, algo que só será exigido no Brasil a partir de 2026, conforme a Portaria 234 do Inmetro⁷, de 29 de junho de 2020. Para os refrigeradores, as simulações aqui presentes consideraram os níveis de consumo definidos no Guia da *United for Efficiency* (U4E)⁸, referência de alta eficiência energética para esses produtos.

A premissa básica utilizada foi a de considerar o gasto médio anual dos governos com a aquisição desses aparelhos e, a partir disso, estimar a quantidade de aparelhos representativos⁹, a decorrente economia de energia e as emissões evitadas de CO₂ durante o ciclo de vida dos produtos – 10 (dez) anos, tanto para as geladeiras quanto

⁵ Esses valores são referentes ao saldo total empenhado atualizado, considerando todas as atualizações desses empenhos até a última atualização do painel de compras. Ou seja, essa informação refere-se ao valor total empenhado, considerando o valor do primeiro empenho e todas as suas alterações (reforços e anulações), inclusive anulações realizadas em anos posteriores. Disponível em: <http://paineldecompras.economia.gov.br/empenhos>. Acesso em: 20 de abril de 2019.

⁶ Na seção sobre aspectos metodológicos, destacam-se os níveis de consumo atuais e projetados desses aparelhos, os quais foram utilizados nas estimativas desta pesquisa.

⁷ Disponível em: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/portaria-234-29-de-junho-de-2020.pdf>. Acesso em: 21 de junho de 2021.

⁸ Maiores detalhes em: https://united4efficiency.org/wp-content/uploads/2020/06/Porto_U4E_Refrigerators_Model-Regulation_20200623.pdf. Acesso em: 21 de junho de 2021.

⁹ Como não é possível obter, nos correspondentes portais de compras do governo federal e do estado de São Paulo, as quantidades adquiridas por tipo de aparelho, recorreu-se a elementos representativos desses equipamentos para, a partir daí, estimar a quantidade de produtos que poderia ser adquirida com o conhecido volume de gastos.

para os aparelhos de ar-condicionado, em razão de maiores ganhos de eficiência energética dos produtos¹⁰. Nessa direção, seguem os principais resultados obtidos:

- Considerando, na simulação, que os aparelhos de ar-condicionado adquiridos em um ano pelo governo federal já estivessem na mais alta classe de eficiência energética:
 - O consumo de energia evitado em dez anos – período do ciclo de vida dos equipamentos –, seria equivalente a 64,86 GWh, correspondente ao consumo de 32.738 residências durante um ano¹¹.
 - A economia no período de dez anos devido ao menor consumo de energia elétrica seria de R\$ 50,54 milhões – ou seja, 71,31% do que foi gasto com a aquisição dos equipamentos.
 - As emissões evitadas de CO₂ no período de dez anos, por sua vez, chegam a 27,8 mil toneladas e equivalem a retirar das ruas 9,5 mil veículos durante um ano¹².
- No caso dos refrigeradores, se esses equipamentos já possuísem os níveis de eficiência energética definidos no Guia U4E, as compras públicas do governo federal realizadas apenas em 1 (um) ano evitariam:
 - O consumo de 43,17 GWh de energia elétrica no período de dez anos, o equivalente ao consumo de 21.790 domicílios durante um ano¹³.
 - Um custo com energia elétrica, em dez anos, de R\$ 33,63 milhões – 115% da despesa com a aquisição dos equipamentos.
 - As emissões de 18,5 mil toneladas de CO₂ na atmosfera, o que significa retirar 6,3 mil veículos de circulação por um ano.

Assim, tem-se que, apenas com a aquisição em um ano de aparelhos de ar-condicionado e geladeiras, o governo federal poderia evitar o consumo de 108 GWh

¹⁰ Discussões sobre a eficiência energética de condicionadores de ar fabricados e comercializados no Brasil podem ser vistas em Kigali (2020). No caso de refrigeradores, sugere-se o estudo “O impacto econômico da eficiência energética no Brasil: refrigeradores”, do Instituto Escolhas, disponível em: https://www.escolhas.org/wp-content/uploads/Relatorio_geladeiras.pdf. Acesso em: 8 de junho de 2021.

¹¹ Considerando o consumo médio de eletricidade por domicílio de 165,1 kWh/mês, de acordo com os dados da EPE - Empresa de Pesquisa energética para o ano de 2020.

¹² O número de veículos adota estimativas do PROCEL, disponíveis em: http://www.procelinfo.com.br/resultadosprocel2019/Procel_rel_2019_web.pdf.

¹³ Considerando o consumo médio de eletricidade por domicílio de 165,1 kWh/mês, de acordo com os dados da EPE - Empresa de Pesquisa energética para o ano de 2020.

de energia elétrica, que representa o consumo de 54.528 domicílios durante um ano, e economizar R\$ 84 milhões. Esse valor seria suficiente, por exemplo, para imunizar contra o Covid-19 mais de 723 mil pessoas¹⁴.

- No caso do estado de São Paulo, se os aparelhos de ar-condicionado comprados pertencessem à mais alta classe de eficiência energética:
 - A energia evitada no período de dez anos – ciclo de vida dos produtos –, seria equivalente a 11,22 GWh, correspondente ao consumo de 5.663 residências em um ano.
 - A economia devido ao menor consumo de energia elétrica seria de R\$ 8,74 milhões em uma década – ou seja, 75,72% do que foi gasto com a aquisição desses equipamentos.
 - As emissões evitadas de CO₂ em dez anos, por sua vez, equivaleriam a 4.801 toneladas, correspondente às emissões de 1.648 veículos em um ano.
- No caso dos refrigeradores, se esses equipamentos já apresentassem os níveis de eficiência energética definidos no Guia U4E, as compras públicas do governo de São Paulo de apenas 1 (um) ano evitariam:
 - O consumo de 5,57 GWh de energia elétrica em dez anos – equivalente ao consumo anual de 2.811 domicílios.
 - Um custo com energia elétrica de R\$ 4,34 milhões em dez anos – 115,09% da despesa com a aquisição dos equipamentos.
 - As emissões de 2,4 mil toneladas de CO₂ na atmosfera em dez anos, o equivalente a retirar de circulação 818 veículos por um ano.

Dessa forma, tem-se que, com as compras em um ano de aparelhos de ar-condicionado e geladeiras, o governo de São Paulo poderia evitar o consumo de 16,79 GWh de energia elétrica em dez anos, o que equivale ao consumo anual de 8.475

¹⁴ Considerando duas doses da vacina CoronaVac e o custo igual a R\$ 58,20 da dose do imunizante desenvolvido pela chinesa Sinovac Biotech, produzido no Brasil pelo Instituto Butantan, como disponível em: <https://www.aosfatos.org/noticias/comparacao-de-precos-de-vacinas-cita-valor-errado-do-imunizante-oxfordastrazeneca/>. Acesso em: 20 de junho de 2021.

domicílios, e economizar R\$ 13 milhões. Esse valor seria suficiente, por exemplo, para adquirir 11,5 milhões de merendas na rede regular de ensino do estado¹⁵.

Para que as compras públicas do governo federal e do governo do estado de São Paulo produzam a redução do consumo de energia elétrica e os correspondentes impactos ambientais e econômicos, é necessária uma integração da política de eficiência energética - a qual é imprescindível para exigir que aparelhos de ar-condicionado e refrigeradores produzidos e comercializados no Brasil atendam aos melhores padrões internacionalmente observados -, e do arcabouço legal que obrigue o estabelecimento de critérios e práticas de sustentabilidade nas aquisições governamentais.

A próxima seção fará justamente uma contextualização desse debate no contexto do arcabouço legal das compras sustentáveis. Na seção posterior, por sua vez, são apresentados os procedimentos metodológicos adotados neste estudo.

¹⁵ Considerando o valor por merenda na rede regular igual a R\$ 1,14, conforme pode ser visto em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/educacao-anuncia-investimento-de-r-114-milhoes-em-merenda-escolar/>. Acesso em: 20 de junho de 2021.

Contextualização do Debate em Torno das Compras Públicas Sustentáveis (CPS)

Conforme Kashap (2004), as compras governamentais objetivam dar suporte às operações da administração pública na prestação de diversos serviços à população, em inúmeras áreas, como educação, saúde, segurança, energia e infraestrutura. Como bem observado por Thai (2001), essas aquisições devem ser feitas com integridade, transparência e eficiência.

Por outro lado, dada a expressiva demanda do setor público brasileiro, e considerando o fato que o estado é o maior comprador de produtos e serviços do País, tendo o governo federal, por exemplo, adquirido em 2020, segundo o seu Portal de Compras¹⁶, um valor homologado de R\$ 109 bilhões¹⁷, distribuídos em 171 mil processos de aquisições, é inquestionável, como afirmado em Squeff (2014), que isso possa viabilizar outros objetivos, como os relacionados aos processos de desenvolvimento. Os planos Brasil Maior e Inova Empresa são ilustrativos desse tema.

Ou seja, pode-se afirmar, segundo Ribeiro e Júnior (2019), que, em virtude do poder de compra do Estado, o processo de compras públicas mobiliza e influencia toda a organização e o ciclo socioeconômico, existindo, assim, uma política de Estado para obtenção de eficiência, geração de emprego e desenvolvimento local. Ademais, dependendo da agenda de desenvolvimento adotada por um governo, seu poder de compra pode ser utilizado como uma ferramenta para, dentre outros, realizar a promoção de indústrias específicas, o desenvolvimento científico e tecnológico e o aumento do bem-estar social.

Nessa direção, como observam Costa *et. al.* (2019), há no Brasil uma perspectiva de novas abordagens relacionadas às compras eletrônicas – modalidade de pregão eletrônico instaurada em 2002 e atualmente a mais utilizada nas compras feitas pela administração federal -, às políticas públicas de fomento às micro, pequenas e médias

¹⁶ Disponível em: <https://www.gov.br/compras/pt-br>. Acesso em: 2 de abril de 2021.

¹⁷ Valor acima da média dos dois anos anteriores, nos quais a economia apresentou recessão - em 2019, foram homologados R\$ 46 bilhões e, em 2018, R\$ 83 bilhões. O crescimento em 2020 se deveu aos gastos para o enfrentamento à pandemia de Covid-19.

empresas – que já representam por volta de 30% do total de compras públicas¹⁸ –, e às compras sustentáveis.

Especificamente no caso das compras sustentáveis, há um suporte tanto constitucional: nos artigos 37, dos princípios gerais da administração; 170, dos princípios gerais da atividade econômica e 225, do dever de defesa à preservação do meio ambiente; quanto infraconstitucional: no caso das Leis 6.938/81, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente; 12.187/2009, sobre a Política Nacional sobre Mudança do Clima e 12.305/2010, relativa à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Ademais, está previsto no Plano de Ação para a Produção e o Consumo Sustentáveis¹⁹, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), que qualquer política em favor da sustentabilidade deve equilibrar as dimensões ambiental, social e econômica. O Decreto Federal²⁰ 7.746, de 5 de junho de 2012, por sua vez, consolidou a aquisição de produtos sustentáveis, permitindo que critérios e práticas de sustentabilidade pudessem ser veiculados como uma especificação técnica do objeto da licitação ou como uma obrigação da contratada. Seguem algumas diretrizes de sustentabilidade previstas no artigo 4º desse Decreto 7.746, muito bem observadas por Costa *et. al.* (2019):

- I – menor impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
- II – preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
- III – maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia;
- IV – maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
- V – maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e da obra;
- VI – uso de inovações que reduzam a pressão sobre recursos naturais; e

¹⁸ Segundo estimativas próprias a partir de consultas ao portal de compras do governo federal.

¹⁹ Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/plano-nacional.html#:~:text=O%20Plano%20de%20A%C3%A7%C3%A3o%20para,sustent%C3%A1veis%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o%20e%20consumo>. Acesso em: 20 de abril de 2021.

²⁰ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm. Acesso em: 20 de abril de 2021.

VII – origem ambientalmente regular dos recursos naturais utilizados nos bens, serviços e obras.

Assim, pode-se afirmar que os processos de compras públicas são, inquestionavelmente, oportunidades relevantes para se estimular melhores práticas ambientais. Nesse sentido, uma orientação do Ministério da Fazenda sobre compras sustentáveis²¹ ressalta o papel que os governos desempenham como indutores de mudanças para o estabelecimento de um novo paradigma de desenvolvimento sustentável. Mesmo reforçando que o objetivo final das compras é a busca pelo menor preço, essa orientação argumenta que é preciso ampliar as possibilidades de transformação da realidade, buscando melhorar o bem coletivo.

Em São Paulo também se observa um interessante suporte legal para as compras sustentáveis, notadamente após a adesão do estado ao processo de Marrakesh²², em 2003. Há o Decreto Estadual 50.170/2005, por exemplo, que instituiu o Selo Socioambiental, uma ferramenta básica da política de CPS estadual, posteriormente consolidada pelo Decreto Estadual no 53.336/2008. Estão previstos nessa legislação critérios socioambientais para aquisição de materiais, contratação de serviços e obras públicas, como:

- Fomento a políticas sociais
- Economia de água e energia
- Minimização da geração de resíduos
- Racionalização do uso de matérias-primas
- Redução da emissão de poluentes
- Adoção de tecnologias menos agressivas ao meio ambiente
- Utilização de produtos de baixa toxicidade
- Redução de emissões de CO₂ (incluído pelo Decreto nº. 55.947/2010 – Regulamento da PEMC)

²¹ Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/plano-de-gestao-de-logistica-sustentavel-pls/arquivos/2014/contratacoes-sustentaveis.pdf>. Acesso em: 20 de abril de 2021.

²² Para saber mais, sugere-se: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/plano-nacional/processo-de-marrakesh.html>. Acesso em: 21 de junho de 2021.

Além disso, destacam-se, em São Paulo, a Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei Estadual nº 12.300/2006) e a Política Estadual de Mudanças Climáticas (Lei Estadual nº 13.798/2009), importantes rebatimentos das legislações federais.

Apesar desse arcabouço legal, observa-se que as compras públicas sustentáveis não vêm sendo implementadas satisfatoriamente na gestão pública brasileira, posto que representam menos de 1% das compras (Costa *et. al.*, 2019). A modificação desse cenário passa, entre outros, pela definição de critérios ambientais, sociais e de governança (esses critérios formam a sigla ASG, ou ESG, em inglês.) mais claros para fornecedores e produtos.

A definição desses critérios ganhou, recentemente, um reforço com a **Lei 14.133, de 1º de abril de 2021, conhecida como a Nova Lei de Licitações**²³, em substituição à Lei 8.666/1993 (Lei Geral das Licitações), que traz algumas novas regras relacionadas à sustentabilidade ambiental.

Um significativo avanço é o **estabelecimento do desenvolvimento sustentável como objetivo explícito da licitação**. Destacam-se, nesse sentido:

- As exigências de que projetos relativos a obras ou serviços contemplem parâmetros ambientais, socioambientais e de acessibilidade
- A possibilidade de priorização em licitações (por meio do estabelecimento de uma margem) para bens reciclados, recicláveis ou biodegradáveis
- A possibilidade de instituição de remuneração variável relacionada a critérios de sustentabilidade ambiental
- A consideração do ciclo de vida do produto quando do julgamento das propostas e a necessidade de que decisões sobre ruptura de contratos considerem riscos ambientais

Porém, para se colocar em prática esses critérios ambientais, é necessária uma regulamentação eficiente que, além de exigir a presença desses critérios, os possa avaliar e monitorar continuamente, buscando seus aperfeiçoamentos²⁴. Um dos

²³ Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.133-de-1-de-abril-de-2021-311876884>. Acesso em: 13 de junho de 2021.

²⁴ Como afirmado no recente artigo “Sustentabilidade em compras públicas: novidades e desafios da nova Lei de Licitações”, de Beatriz Morganti Brandão. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e->

caminhos para a definição desses critérios está indicado no Art. 174º da Lei 14.133/2021, com a criação do Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP), o qual conterà, dentre outros, os **catálogos eletrônicos de padronização** para as contratações.

A Costa Rica²⁵ passou, recentemente, por esses processos de estabelecimento do desenvolvimento sustentável como objetivo das compras públicas, bem como da correspondente definição dos critérios ambientais, constituindo-se, assim, em uma interessante referência sobre o tema.

O governo costarriquenho estabeleceu critérios de admissibilidade para vários grupos de produtos, dos quais alguns se relacionam com critérios ambientais - eficiência energética de aparelhos elétricos, plásticos recicláveis e recicláveis fibras em papel. Esses critérios proibem a aquisição de produtos que não atendam a certos padrões ambientais como, por exemplo, o de energética para produtos que consomem muita energia.

Então, no caso brasileiro, como já destacado, é imprescindível uma integração da regulamentação sobre CPS com a política de eficiência energética, com o objetivo de garantir que as compras públicas se beneficiem mais fortemente da qualidade dos produtos ofertados pelo mercado, em termos, por exemplo, dos maiores ganhos de eficiência energética obtidos por esses equipamentos, como no caso dos aparelhos de ar-condicionado e dos refrigeradores, objetos das simulações desta pesquisa.

Ademais, para a correta avaliação e o monitoramento das aquisições com critérios sustentáveis, é necessária uma ampla disponibilização das bases de dados de compras públicas, algo que não ocorre de forma satisfatória atualmente. Assim, governo federal e estado de São Paulo – e, por extensão, as demais unidades federativas do País –, devem estruturar os cadastros de fornecedores e de materiais com os critérios ambientais adotados e permitir o acesso às bases de dados de suas compras, incluindo itens como, dentre outros:

[analise/colunas/infra/sustentabilidade-em-compras-publicas-novidades-e-desafios-da-nova-lei-de-licitacoes-16042021?utm_campaign=jota_info_ultimas_noticias_destagues_-_16042021&utm_medium=email&utm_source=RD+Station](https://www.gov.br/licitacoes-e-compras-pb/pt-br/publicacao/analise-colunas/infra-sustentabilidade-em-compras-publicas-novidades-e-desafios-da-nova-lei-de-licitacoes-16042021?utm_campaign=jota_info_ultimas_noticias_destagues_-_16042021&utm_medium=email&utm_source=RD+Station). Acesso em: 20 de abril de 2021.

²⁵ Maiores detalhes em: https://newclimate.org/wp-content/uploads/2021/05/NewClimate_GIZ_Proklima_Green_Cooling_in_Public_Procurement_final-1.pdf. Acesso em: 21 de junho de 2021.

- Valores das compras e da economia gerada (com os totais por fornecedor, por porte do fornecedor (ME, EPP, MEI, ...))
- Registro de preços
- Curva ABC de itens adquiridos
- Indicadores de Efetividade (capacidade de atender às demandas de consumo do setor público) e Eficácia (compras com menores recursos possíveis)
- Posicionamento estratégico (relação complexidade/risco envolvido)
- Competitividade (número de licitantes por unidade e por solicitação de compra)
- Sazonalidade (distribuição das compras por mês da publicação e os efeitos da sazonalidade sobre competitividade e preços)
- Compras sustentáveis (indicação precisa dos critérios utilizados)

Os portais de compras também poderiam ser enriquecidos com a adoção de técnicas e algoritmos básicos de mineração de dados²⁶. Nessa direção, são sugeridos, mais especificamente: Técnicas Preditivas (Classificação e Regressão); Técnicas Descritivas (Associação, Agrupamento, Padrões Sequenciais e Sumarização); Algoritmos básicos como *K-Means* (Agrupamento); Algoritmo *Apriori* (Associação) e CART Algoritmo (Classificação e Regressão).

Em resumo, o avanço em compras sustentáveis não depende tão somente de previsões legais, mas de uma expressiva mudança de cultura organizacional para que se incorpore completamente o paradigma da sustentabilidade na gestão pública, concomitantemente assegurando ampla transparência ao processo de aquisição de produtos e/ou serviços por todas as esferas de governo.

Por outro lado, há uma agenda também para o setor produtivo, o qual deverá, igualmente, adotar esse paradigma ao ofertar produtos e serviços a todas as esferas de governo. A política de eficiência energética desempenha, para isso, um papel extremamente relevante.

²⁶ Para a compreensão inicial do termo, sugere-se: <https://blog.betrybe.com/tecnologia/mineracao-de-dados/>. Acesso em: 21 de junho de 2021.

Aspectos Metodológicos

Nesta seção, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para a determinação dos resultados mostrados na seção inicial do estudo.

Inicialmente, foram obtidos, a partir do Portal de Compras do governo federal²⁷, os montantes de gastos com as aquisições de aparelhos de ar-condicionado e de refrigeradores. Os dados estão mostrados na Tabela A e referem-se à soma dos saldos de empenhos²⁸, considerando as seguintes descrições de material:

- Ar-Condicionado: aparelho de ar-condicionado e ar condicionado – aparelho
- Refrigeradores: refrigerador doméstico, refrigerador *duplex*, *freezer*, *freezer* vertical e *frigobar*

Tabela A: Gastos do Governo com Aparelhos de Ar-Condicionado e Refrigeradores

| Ano | Ar-Condicionado | Refrigeradores |
|--------------|--------------------------|-------------------------|
| 2018 | R\$ 66,8 milhões | R\$ 50,1 milhões |
| 2019 | R\$ 74,3 milhões | R\$ 14,7 milhões |
| 2020 | R\$ 71,6 milhões | R\$ 22,9 milhões |
| Média | R\$ 70,9 milhões | R\$ 29,2 milhões |
| TOTAL | R\$ 212,7 milhões | R\$ 87,7 milhões |

Fonte: elaboração própria.

²⁷ Disponível em: <http://painelcompras.economia.gov.br>. Acesso: em 13 de junho de 2021.

²⁸ Esses valores são referentes ao saldo total empenhado atualizado, considerando todas as atualizações desses empenhos até a última atualização do painel de compras. Ou seja, essa informação refere-se ao valor total empenhado, considerando o valor do primeiro empenho e todas as suas alterações (reforços e anulações), inclusive anulações realizadas em anos posteriores. Disponível em: <http://painelcompras.economia.gov.br/empenhos>. Acesso em: 13 de junho de 2021.

No caso do ar-condicionado, como não foi possível a desagregação por tipo de aparelho (capacidade, modelo, consumo, etc.), foi definido como elemento representativo o modelo *Split* de 12.000 BTUs, como em Kigali (2020).

O preço mediano do equipamento foi conseguido a partir dos registros de preços presentes no Portal de Compras – igual a R\$ 1.628,80. Com a média de gastos anual do período – R\$ 70,9 milhões, como mostrado na Tabela A –, e o preço mediano, estimou-se o número de unidades compradas desse produto – 43.512.

O nível inicial do consumo foi obtido junto ao recente estudo²⁹ do Instituto Escolhas, o qual encontrou uma média de eficiência para uma amostra de aparelhos já testados pelo Inmetro com a nova métrica determinada pela Portaria 234 do Inmetro³⁰, de 29 de junho de 2020 – Índice de Desempenho de Resfriamento Sazonal (IDRS) igual a 5,1471 e um correspondente consumo anual³¹ igual a 564,20 kWh.

O nível projetado de consumo (isto é, o nível de consumo que os aparelhos de ar-condicionado teriam no Brasil se seguissem os melhores padrões internacionais) foi obtido considerando um IDRS igual a 7,00, como previsto na Portaria 234 do Inmetro para 2026. Esse IDRS determinou, a partir da mais recente Tabela de Consumo/Eficiência do Inmetro³², um consumo anual igual a 415,13 kWh.

Assim, tem-se no Quadro A uma síntese dos *inputs* e parâmetros utilizados nas simulações envolvendo o ar-condicionado nas compras do governo federal.

²⁹ Disponível em: https://www.escolhas.org/wp-content/uploads/2020/09/Estudo_Caminhos-para-eficiencia-do-arcondicionado-no-Brasil_RELATORIO.pdf. Acesso em: 13 de junho de 2021.

³⁰ Disponível em: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/portaria-234-29-de-junho-de-2020.pdf>. Acesso: em 21 de junho de 2021.

³¹ Para o cálculo do consumo, aplicou-se este IDRS, igual a 5,1471, à mais recente Tabela de Consumo/Eficiência do Inmetro, disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/condicionadores.asp>. Acesso em: 13 de junho de 2021.

³² Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/condicionadores.asp>. Acesso em: 13 de junho de 2021.

Quadro A – Parâmetros e *inputs* – Ar-Condicionado – governo federal

Parâmetros/*Inputs*

- Gasto médio dos últimos 3 (três) anos (2018 a 2020): R\$ 70,9 milhões
 - Equipamento representativo: AC 12.000 BTUs *Split*
 - Preço mediano do elemento representativo: R\$ 1.628,80
 - Quantidade estimada: 43.512
 - IDRS inicial: 5,1471
 - IDRS final: 7,00
 - Consumo inicial: 564,20 kWh ano
 - Consumo final: 415,13 kWh ano
-

Fonte: elaboração própria.

Em seguida, para os refrigeradores, fez-se a desagregação apresentada na Tabela B. A participação de 2018 a 2020 representa a porcentagem sobre as compras totais desses produtos em todo o período. O gasto de cada tipo de aparelho, por sua vez, é essa participação em relação ao gasto médio anual (R\$ 29,2 milhões, como pode ser visto na Tabela A). O preço mediano foi calculado a partir dos registros de compras do período. O consumo inicial e o consumo final foram obtidos junto a um recente estudo³³ do Instituto Escolhas, sendo que este último se refere ao consumo que os refrigeradores produzidos e comercializados no Brasil teriam se atendessem à classe de maior eficiência presente no Guia U4E.

³³ Disponível em “O impacto econômico da eficiência energética no Brasil: refrigeradores”, do Instituto Escolhas, disponível em: https://www.escolhas.org/wp-content/uploads/Relatorio_geladeiras.pdf. Acesso em: 8 de junho de 2021.

Tabela B: Parâmetros e Inputs – Refrigeradores – governo federal

| Tipo | Participação | Gasto Anual (R\$ milhões) | Preço Mediano (R\$) | Quantidade Estimada | Consumo Inicial (kWh ano) | Consumo Final (kWh ano) |
|--------------------------------|--------------|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|
| Refrigerador e <i>Frigobar</i> | 57,11% | 16,7 | 1.900,42 | 8.782 | 367,14 | 118,71 |
| Refrigerador <i>Duplex</i> | 8,33% | 2,4 | 2.300,00 | 1.058 | 638,07 | 220,24 |
| <i>Freezer</i> | 34,56% | 10,1 | 2.487,84 | 4.060 | 658,04 | 241,10 |

Fonte: elaboração própria.

Para o estado de São Paulo, obteve-se, junto à Bolsa Eletrônica de Compras (BEC)³⁴, o gasto de R\$ 11,5 milhões, em 2019, com a aquisição de aparelhos de ar-condicionado. No caso dos refrigeradores, chegou ao quantitativo de 2019 junto à Receita Estadual, que reportou a aquisição de 1.332 equipamentos. Em ambos os casos, foram definidos elementos representativos – AC de 12.000 BTUs, como realizado para o governo federal, e refrigerador combinado *frost-free*. Os respectivos preços medianos obtidos junto às atas de preço da BEC foram R\$ 1.534,00 e R\$ 1.999,00. Os consumos foram definidos como no caso do governo federal, mencionado anteriormente. As sínteses desses *inputs* e parâmetros estão nos Quadros B e C.

Quadro B – Parâmetros e inputs – Ar-Condicionado – governo do estado de São Paulo**Parâmetros/Inputs**

- Gasto de R\$ 11,5 milhões, em 2019
- Equipamento representativo: AC 12.000 BTUs *Split*
- Preço mediano do elemento representativo: R\$ 1.534
- Quantidade estimada: 7.524
- IDRS inicial: 5,1471
- IDRS final: 7,00
- Consumo inicial: 564,20 kWh ano
- Consumo final: 415,13 kWh ano

Fonte: elaboração própria.

³⁴ Disponível em: www.bec.sp.gov.br Acesso em: 13 de junho de 2021.

Quadro C – Parâmetros e *inputs* – Refrigeradores – governo do estado de São Paulo

Parâmetros/*Inputs*

- Quantidade adquirida em 2019: 1.332
 - Equipamento representativo: combinado *frost-free*
 - Preço mediano do elemento representativo: R\$ 1.999
 - Consumo inicial: 638,07 kWh ano
 - Consumo final: 220,24 kWh ano
-

Fonte: elaboração própria.

No Quadro D estão mostrados os demais parâmetros utilizados na pesquisa.

Quadro D – Demais Parâmetros

Parâmetros/*Inputs*

- Consumo residencial anual por domicílio no Brasil³⁵: 165,1 kWh/mês
 - Preço da eletricidade³⁶: R\$ 0,7792 por kWh
 - Emissões³⁷ de CO₂: 0,4280 Kg por CO₂/kWh
 - Emissão de CO₂ por veículos em um ano decorre da relação de 1,701 milhão tCO₂ para cada 584 mil veículos, presente no Relatório “Resultados PROCEL 2019”³⁸
-

Fonte: elaboração própria.

³⁵ Considerando o consumo médio mensal dos domicílios no Brasil no ano de 2020, de acordo com os dados da EPE – Empresa de Pesquisa Energética.

³⁶ Segundo “Alinhando a política brasileira de eficiência energética de refrigeradores com as melhores práticas internacionais: opções e impactos”, CLASP: 2021.

³⁷ Disponível em:

<https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/textogeral/emissao_despacho.html>.

³⁸ Disponível em: http://www.procelinfo.com.br/resultadosprocel2019/Procel_rel_2019_web.pdf.

Referências Bibliográficas

COSTA, R. E., HOLLNAGEL, H. C., BUENO, R. L. P. Compras governamentais: panorama atual e desafios. Revista Científica Hermes, vol. 23, pp. 51-75, 2019.

KASHAP, S. Public procurement as a social, economic and political policy. In: INTERNATIONAL PUBLIC PROCUREMENT CONFERENCE, 1., 2004, Fort Lauderdale, Florida. Anais. Fort Lauderdale: IPPC, 2004. v. 3, p. 133-147.

KIGALI, P. Estudo de Impacto Regulatório Diretrizes Gerais e Estudo de Caso para Condicionadores de Ar tipo Split System no Brasil. Disponível em: <kigali.org.br/wpcontent/uploads/2020/03/kigali_estudoimpactoregulatorio_FINAL_02-2.pdf>. Acesso em: maio de 2020. KIGALI: 2020.

RIBEIRO, C. G., JÚNIOR, E. I., O mercado de compras governamentais brasileiro (2006-2017): mensuração e análise. Texto para discussão 2476 Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, Rio de Janeiro: Ipea, 2019.

SOARES, R. P. Compras governamentais: características das firmas industriais e participação das que inovam. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Orgs.). Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. Brasília: Ipea, 2005.

SQUEFF, F. H. S. O poder de compras governamental como instrumento de desenvolvimento tecnológico: análise do caso brasileiro. Texto para discussão 1992 Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, Rio de Janeiro: Ipea, 2014.

THAI, K. V. Public procurement re-examined. Journal of Public Procurement, v. 1, n. 1, p. 9-50, 2001.