

A ENCOMENDA TECNOLÓGICA COMO MECANISMO DE CONTRATAÇÃO DE SOLUÇÕES INOVADORAS PARA CIDADES INTELIGENTES

THE TECHNOLOGICAL ORDER AS A MECHANISM FOR CONTRACTING INNOVATIVE SOLUTIONS FOR SMART CITIES

Alisson Carvalho de Alencar^I

Lauro Ishikawa^{II}

Thiago Lopes Matsushita^{III}

^I Procuradoria Geral de Contas do Ministério Público de Contas do Estado de Mato Grosso. Doutor em Direito. E-mail: alissoncalencar@hotmail.com

^{II} Faculdade Autônoma de Direito, São Paulo, SP, Brasil. Doutor em Direito das Relações Sociais. E-mail: lauro.ishikawa@unialfa.com.br

^{III} Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. Doutor em Direito das Relações Sociais. E-mail: matsushita@unialfa.com.br

Resumo: O presente trabalho busca investigar se o instituto das encomendas tecnológicas, introduzidas no sistema jurídico pátrio por meio da Lei n. 10.973/2004, é alternativa viável para a solução de problemas públicos complexos de cidades inteligentes. Em um primeiro momento, serão analisadas as modalidades internacionais que serviram como inspiração a essa inovação para, posteriormente, examiná-las à luz do ordenamento jurídico brasileiro. Nesse ponto, serão desenvolvidos os desafios práticos que envolvem o tema, bem como os parâmetros objetivos para estabelecer limites em sua respectiva aplicação.

Palavras-chave: encomendas tecnológicas; Lei n. 10.973/2004; soluções de inovação.

Abstract: The present study aims to investigate whether the institute of technological orders, introduced in the Brazilian legal system through Law n. 10.973/2004, are viable alternatives for solving complex public problems of smart cities. At first, the international modalities that served as inspiration for this innovation will be analyzed, and later, they will be examined in the light of the national legal system. At this point, practical challenges involving the theme will be developed, as well as objective parameters to establish limits in their respective application.

Keywords: technological orders; Law no. 10.973/2004; innovation solutions.

DOI: <http://dx.doi.org/10.20912/rdc.v17i43.1076>

Recebido em: 31.10.2022

Aceito em: 12.12.2022



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

1 Introdução

As encomendas tecnológicas (ETEC) são mecanismos criados com a finalidade de apresentar soluções concretas a problemas complexos da Administração Pública, nas quais a principal característica é o incentivo público na área de ciência, tecnologia e inovação.

Em linhas gerais, trata-se de uma política de desenvolvimento tecnológico em que as entidades administrativas definem o resultado a ser buscado mediante compras diretas que, apesar de suscetíveis a riscos tecnológicos, fomentam a apresentação de propostas por empresas particulares¹.

Pauta-se, desse modo, em uma perspectiva oposta ao sistema tradicional de aquisições pela Administração, uma vez que essas eram voltadas às ofertas disponíveis no mercado. A nova forma de contratação, por conseguinte, altera essa lógica ao atuar no campo das demandas, no qual o Estado encarrega-se em ser o demandante de resultados a serem produzidos pelo setor privado, consoante as prioridades e os interesses públicos.²

Assim, a encomenda tecnológica é um importante instrumento que auxilia na desburocratização das relações entre o setor público e o privado, incluídos os saberes desenvolvidos na academia, sendo relevante ao interesse público e social, além de fortalecer a inovação como política pública³.

Seu objetivo (desenvolvimento de soluções inovadoras para os problemas sociais, públicos) alia-se aos princípios das cidades inteligentes, nas quais, consoante aponta a doutrina especializada, são utilizados recursos tecnológicos, humanos e científicos disponíveis para servir da melhor maneira possível os respectivos cidadãos, de modo inclusivo e humanizado. Por essa característica, há uma sinergia entre os serviços essenciais de uma sociedade, notadamente a mobilidade urbana, energia e infraestrutura⁴.

Recentemente, inclusive, o Tribunal de Contas da União lançou edital inédito para contratação mediante encomenda tecnológica, cujo projeto deverá focar em uma saída que utilize a inteligência artificial para apoiar a instrução de denúncias e representações no âmbito desse tribunal. Objetivou-se, destarte, promover celeridade aos processos, alinhando a redução de custos e o aumento de benefícios à sociedade⁵ que, por ser paradigmático, será analisado em momento oportuno.

1 LEITE, Breno Ricardo de Araújo; MUSSI, Renato Galvão da Silveira; SANTOS, Renato de Lima; NEVES, Edvaldo Antônio das; FREY, Irineu Afonso. **Encomenda Tecnológica em projetos de pesquisa e desenvolvimento: realidade palpável após a regulamentação do Marco Legal?**. Conferência Inovação na UFSC. Florianópolis: Innovation Summit Brasil, 2019, p. 815. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/336999962_Encomenda_Tecnologica_em_projetos_de_pesquisa_e_desenvolvimento_realidade_palpavel_apos_a_regulamentacao_do_Marco_Legal. Acesso em: 13 jun. 2022.

2 RAUEN, André Tortato; BARBOSA, Caio Márcio Melo. **Encomendas tecnológicas no Brasil: guia geral de boas práticas**. Brasília: IPEA, 2019, p. 11.

3 ABGI BRASIL. **O que são as Encomendas Tecnológicas?** Disponível em: <https://brasil.abgi-group.com/radar-inovacao/o-que-sao-as-encomendas-tecnologicas/>. Acesso em: 19 maio 2022.

4 BLIACHERIENE, Ana Carla; ARAUJO, Luciano Vieira de. **Inovação no Setor Público e o Futuro das Instituições de Controle**. In: Edilberto Carlos Pontes Lima. (Org.). *Os Tribunais de Contas, a pandemia e o futuro do controle*. 1ed. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2021, v. 1, p. 76.

5 TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **TCU lança edital inédito para contratação por Encomenda Tecnológica**. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-lanca-edital-inedito-para-contratacao-por-encomenda-tecnologica.htm>. Acesso em: 19 abr. 2022.

Devido aos potenciais desse instrumento (ETEC), o presente trabalho almeja investigar se as encomendas tecnológicas são alternativas viáveis para problemas públicos complexos de cidades inteligentes, uma vez que poderiam desenvolver soluções inovadoras ao setor público.

2 Origens e fundamentos

No escólio de André Ramos Tavares, há um regime constitucional do Direito da Ciência e Tecnologia (art. 218, CF/88) e, sob essa perspectiva, o Estado “não fica excluído dessa relação, na medida em que, por meio de leis, buscará incentivar, fomentar o agente privado, a investir em pesquisa”⁶.

A doutrina aponta que o atual sistema brasileiro de encomendas tecnológicas teve inspiração no *Pre-commercial procurements* (sigla PCP ou compras pré-comerciais) e no *Public procurements of innovation* (sigla PPI ou compras públicas de inovação)⁷, amplamente defendido e empregado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)⁸ e pela União Europeia⁹.

Inicialmente, antes de examinar essas modalidades, é interessante entender a definição de inovação. Consoante a OCDE, é entendida como a implementação de um novo, ou significativamente melhorado, produto (bem ou serviço), método de marketing, instrumentos organizacionais, tecnológicos, comerciais ou práticas de negócios¹⁰.

Nesse contexto, o *Pre-commercial procurements* é um método de aquisição de resultados para bens ou serviços, sendo viável desde atendidos os requisitos de não existência e de ausência de comercialização pretérita, para os quais é necessário pesquisa, desenvolvimento e inovação. Ao atender esses critérios, os órgãos públicos devem descrever os seus pedidos que serão atendidos mediante concurso ou convite de empresas, que tenham a capacidade de apresentar propostas para o desenvolvimento desse aperfeiçoamento. Ao final, serão celebrados os contratos com as melhores propostas apresentadas pelos fornecedores¹¹.

Os fatores a serem considerados no PCP envolvem os altos riscos e a complexidade em desenvolver uma solução ainda inexistente, sem garantia de um sucesso integral à demanda.

6 TAVARES, André Ramos. Ciência e Tecnologia na Constituição. **Revista de Informação Legislativa: RIL**, Brasília, DF, v. 44, n.175, p. 7-20, jul./set. 2007, p. 16.

7 TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Proposta de atuação do Controle em contratações de Encomendas Tecnológicas (ETEC)**. Edição Revista. Brasília: Instituto Serzedello Corrêa, 2021, p. 01.

8 ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Public Procurement for Innovation: Good Practices and Strategies**. Paris: OECD Publishing, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264265820-en>. Acesso em: 20 abr. 2022.

9 EUROPEAN COMMISSION. **Public Procurement of Innovative solutions**. Disponível em: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/ppi#:~:text=What%20is%20Public%20procurement%20of,on%20large%20scale%20commercial%20basis>. Acesso em: 20 abr. 2022.

10 ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data**, 3rd Edition, The Measurement of Scientific and Technological Activities. Paris: OECD Publishing, 2005, p. 18. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>. Acesso em: 25 abr. 2022.

11 THE RESEARCH COUNCIL OF NORWAY. **Pre-commercial procurement**. Disponível em: <https://www.forskningradet.no/en/apply-for-funding/who-can-apply-for-funding/public-sector/Pre-commercial-procurement/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

Outro ponto, inclusive, é a capacidade requerida para conduzir os trabalhos, bem como o escopo do mercado em testar e produzir recursos e procedimentos a serem empregados¹².

Os exemplos de casos prósperos concebidos na União Europeia mediante o PCP são variados, podendo mencionar na área da saúde o projeto THALEA e a telemedicina para pacientes de cuidado intensivo de alto risco; nos transportes, o V-COM, otimizando a infraestrutura rodoviária por meio da modelagem virtual; e na produção de energia, o PRACE 3IP, responsável por aumentar a eficiência energética com computação de alto desempenho¹³.

A ligação entre o processo de PCP e o de PPI se dá na tentativa de investir em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de produtos e serviços. As diferenças, contudo, redundam na existência, ou não, de novas soluções em pesquisa ou desenvolvimento, haja vista que o PCP exige a criação de uma nova solução ainda não desenvolvida, enquanto que no PPI o desafio requer uma solução que está em implementação no mercado ou em pequena quantidade, mas que até o momento não atende aos requisitos do setor público para implantação em grande escala. No PPI, além do mais, há casos que não é preciso nenhuma pesquisa para resolver o problema¹⁴.

Em síntese, no PCP, o setor público compra a projeto de P&D para orientar futuras soluções para suas necessidades, reunindo conhecimentos sobre alternativas possíveis. No PPI, por sua vez, a Administração funciona como “cliente de lançamento” ou primeiro comprador de produtos e serviços inovadores, os quais se encontram em um estágio inicial de disponibilização comercial¹⁵.

3 Sistema jurídico nacional: regulação das ETECs

Em âmbito nacional, a Encomenda Tecnológica (ETEC) foi introduzida no setor público pela Lei nº 10.973/2004 (Lei de Incentivo à Inovação Tecnológica – LIIT)¹⁶, inclusive após importantes alterações promovidas pela Lei nº 13.243/2016, em especial no art. 19, § 2º, V.

Basicamente, o texto normativo prevê que compete aos entes federativos a promoção e o incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento de produtos, serviços e processos inovadores de empresas brasileiras. Esse fomento se dará mediante a concessão dos recursos aptos à sua viabilidade, seja de caráter financeiro, seja humano, seja infraestrutura, os quais atenderão aos interesses nacionais¹⁷.

12 THE VICTORIAN GOVERNMENT. **Pre-commercial procurement - goods and services procurement guide**. Disponível em: <https://www.buyingfor.vic.gov.au/pre-commercial-procurement-goods-and-services-procurement-guide>. Acesso em: 20 abr. 2022.

13 EUROPEAN COMMISSION. **Innovation Procurement The power of the public purse** (2021). Disponível em: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/innovation-procurement-power-public-purse>. Acesso em: 20 abr. 2022.

14 PROCUREMENT INNOVATION FOR CLOUD SERVICES IN EUROPE (PICSE). **Pre-commercial Procurement (PCP) vs Public Procurement of Innovation (PPI)**. Disponível em: <http://www.picse.eu/pre-commercial-procurement-pcp-vs-public-procurement-of-innovation-ppi>. Acesso em: 25 abr. 2022.

15 PROCUREMENT INNOVATION FOR CLOUD SERVICES IN EUROPE (PICSE). **Pre-commercial Procurement (PCP) vs Public Procurement of Innovation (PPI)**. Disponível em: <http://www.picse.eu/pre-commercial-procurement-pcp-vs-public-procurement-of-innovation-ppi>. Acesso em: 25 abr. 2022.

16 BRASIL. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. [S. l.], 3 dez. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 19 abr. 2022.

17 Art. 19. *A União, os Estados, o Distrito Federal, os Municípios, as ICTs e suas agências de fomento promoverão e*

O referido diploma legal teve sua regulamentação pelo Decreto nº 9.283/2018, o qual, ao tratar das encomendas tecnológicas na administração pública federal, dispõe que poderão ser contratadas diretamente as entidades privadas, isoladamente ou em consórcio, com vistas à realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação que envolvam risco tecnológico para a solução de problemas específicos¹⁸.

Nesse contexto, a contratação de uma encomenda tecnológica é entendida como o investimento público em pesquisa e desenvolvimento de uma solução tecnológica específica e não na aquisição de uma tecnologia em si. Em outras palavras, trata-se de uma contratação direta visando a buscar uma solução, por meio de tecnologias inovadoras, para uma demanda específica da administração pública que apresente risco tecnológico ou, em outros termos, uma incerteza sobre os possíveis resultados a serem alcançados.

No mesmo sentido, o Guia Geral de Boas Práticas do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), vinculado ao Ministério da Economia, afirma que “de forma geral, a ETEC é uma compra pública voltada para encontrar solução para determinado problema por meio de desenvolvimento tecnológico”¹⁹, cujas situações sejam altamente específicas e determinadas.

Conforme os conceitos acima, a possibilidade de se contratar por meio do instrumento da ETEC significa dizer que a Administração Pública poderá adquirir os meios para atividades de pesquisas voltadas ao desenvolvimento de uma determinada solução tecnológica de seu interesse, seja produto, seja serviço.

Quanto ao risco tecnológico, condição existente nessas contratações, refere-se à incerteza de que se logrará aos resultados almejados, tendo em vista o emprego de tecnologias inéditas e de

incentivarão a pesquisa e o desenvolvimento de produtos, serviços e processos inovadores em empresas brasileiras e em entidades brasileiras de direito privado sem fins lucrativos, mediante a concessão de recursos financeiros, humanos, materiais ou de infraestrutura a serem ajustados em instrumentos específicos e destinados a apoiar atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, para atender às prioridades das políticas industrial e tecnológica nacional.

(...) § 2º. São instrumentos de estímulo à inovação nas empresas, quando aplicáveis, entre outros:

(...) V - encomenda tecnológica. BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. [S. l.], 12 jan. 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm. Acesso em: 19 abr. 2022.

18 *Art. 27. Os órgãos e as entidades da administração pública poderão contratar diretamente ICT pública ou privada, entidades de direito privado sem fins lucrativos ou empresas, isoladamente ou em consórcio, voltadas para atividades de pesquisa e de reconhecida capacitação tecnológica no setor, com vistas à realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação que envolvam risco tecnológico, para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto, serviço ou processo inovador, nos termos do art. 20 da Lei nº 10.973, de 2004, e do inciso XXXI do art. 24 da Lei nº 8.666, de 1993. BRASIL. Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea “g”, da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. [S. l.], 8 fev. 2018. Disponível em: [planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm). Acesso em: 19 abr. 2022.*

19 RAUEN, André Tortato; BARBOSA, Caio Márcio Melo. **Encomendas tecnológicas no Brasil: guia geral de boas práticas**. Brasília: IPEA, 2019, p. 15.

operacionalidade desconhecida, bem como às eventuais falhas no desenvolvimento das soluções e às consequências delas decorrentes. Logo, entende-se que, nas encomendas tecnológicas, contrata-se o esforço e não o produto propriamente.

É assente que “as novas tecnologias permitem a superação da metodologia individualizada de trabalho, que hoje tem sido majoritariamente utilizada nos órgãos de controle”²⁰, razão pela qual, o decreto regulamentador das encomendas tecnológicas define o risco como “possibilidade de insucesso no desenvolvimento de solução, decorrente de processo em que o resultado é incerto em função do conhecimento técnico-científico insuficiente à época em que se decide pela realização da ação” (art. 2º, III)²¹.

Sintetiza-se, assim, que as encomendas tecnológicas são tipos especiais de compras públicas destinadas a tentar solucionar desafios específicos por meio do desenvolvimento de produtos, serviços ou sistemas que ainda não estão disponíveis no mercado ou que ainda não existam, e que apresentam elevado nível de incerteza de que se chegará ao resultado almejado.

No Brasil, em decorrência da crise epidemiológica do SARS-CoV-2, tem-se como exemplo de encomendas tecnológicas o investimento em pesquisas para desenvolvimento de vacinas para prevenção ou cura de novas patologias. Assim, o risco caracteriza-se pela incerteza de que se chegará a um produto eficiente, tendo em vista a complexidade tecnológica e o alto conhecimento técnico exigido para seu desenvolvimento, além do desconhecimento acerca da nova patologia.

Inclusive, é importante mencionar que o risco se encontrará também nos casos onde demandas, cujas soluções já existem, necessitem de um enfoque tecnológico distinto, visando ao seu aprimoramento, bem como no desenvolvimento de inovações a partir da aplicação conjunta de tecnologias já existentes, de modo semelhante ao PPI examinado acima. Veja-se a exemplificação trazida pelo Guia do IPEA:

O risco tecnológico também estará presente no caso de problemas já solucionados, mas que demandam uma nova abordagem tecnológica. Como exemplo, processos fabris com índices desafiadores de geração de dióxido de carbono, medicamentos produzidos com outras rotas tecnológicas e menores efeitos colaterais, controle de semáforos com inteligência artificial etc. Nesses casos, existem soluções alternativas, mas, por um motivo ou outro, essas não são adequadas e, por isso, demandam um novo desenvolvimento. Inovações que requerem integrações inéditas de componentes já existentes, como, por exemplo, no campo da internet das coisas (IoT), também apresentam elevado risco tecnológico. Isso porque novos protocolos precisam ser criados e toda uma nova arquitetura de interoperabilidade precisa ser desenvolvida. Ou seja, quase sempre a

20 ISHIKAWA, Lauro; ALENCAR, Alisson Carvalho de. Compliance inteligente: o uso da inteligência artificial na integridade das contratações públicas. **Revista de Informação Legislativa: RIL**, Brasília, DF, v. 57, n. 225, p. 83-98, jan./mar. 2020, p. 92.

21 BRASIL. **Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018**. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea “g”, da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. [S. l.], 8 fev. 2018. Disponível em: planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em: 19 abr. 2022.

tecnologia que permite a comunicação eficiente, autônoma e em tempo real precisa ser criada de acordo com a especificidade da solução²².

Assim, não seria adequado afirmar que as encomendas tecnológicas atuam apenas nos casos de ausência de soluções. Isso porque é possível a conjuntura de existir uma determinada resolução que, todavia, necessita de uma nova abordagem, devido à anterior não ser mais eficiente ou prática. Esses motivos justificam o investimento em P&D para impulsionar novas tecnologias, mesmo em casos existentes.

4 Desafios práticos

A fim de elucidar o objeto do tema, cabe examinar os limites das encomendas tecnológicas, descrevendo situações em que se aplique a utilização desse instrumento e aqueles casos em que não se enquadram como ETEC.

Trata-se de um empenho de grandes possibilidades, notadamente quando se pensa em *smart cities*. Esse modelo de cidades é caracterizado por um sistema de pessoas interagindo e utilizando energia, materiais e serviços para catalisar o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida²³.

Os fluxos de interação dessas localidades são considerados inteligentes na medida em que fazem uso estratégico de infraestrutura e serviços de informação com planejamento e gestão urbana, conferindo respostas às necessidades sociais e econômicas²⁴.

São exatamente essas razões que fundamentam a utilização de encomendas tecnológicas. Estes são importantes instrumentos de desenvolvimento de soluções tecnológicas e inovadores que destravam o desenvolvimento do sistema de gestão, comunicação e infraestrutura das cidades brasileiras inteligentes²⁵.

Existem diversos casos de sucesso em diversas áreas ao redor do mundo. O projeto “Stop + Go”, por exemplo, ocorreu no início de 2018 envolvendo a promotória de saúde da Espanha, Reino Unido e Holanda, no qual houve a aquisição de encomenda tecnológica via PPI (*Public Procurement of Innovation*) que elaborou um serviço de tele assistência que permite cuidar de idosos frágeis que sofrem de múltiplas condições, como insuficiência cardíaca e diabetes ao mesmo tempo. Só em Barcelona houve a redução de 9,8% nas visitas hospitalares e a diminuição de risco de morte em 29%²⁶.

O projeto “IMAILE”, por sua vez, envolveu o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem personalizados para escolas primárias e secundárias na Suécia, Espanha, Alemanha

22 RAUEN, André Tortato; BARBOSA, Caio Márcio Melo. **Encomendas tecnológicas no Brasil: guia geral de boas práticas**. Brasília: IPEA, 2019, p. 16.

23 FGV PROJETOS. **O que é uma cidade inteligente?** Disponível em: <https://fgvprojetos.fgv.br/noticias/o-que-e-uma-cidade-inteligente> Acesso em: 20 maio 2022.

24 FGV PROJETOS. **O que é uma cidade inteligente?** Disponível em: <https://fgvprojetos.fgv.br/noticias/o-que-e-uma-cidade-inteligente> Acesso em: 20 maio 2022.

25 CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Cidades inteligentes [recurso eletrônico]: uma abordagem humana e sustentável** / relatores Francisco Jr. (coordenador)[et al.]; equipe técnica Leandro Alves Carneiro...[et al.] (organizador). – 1. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2021, p. 295.

26 EUROPEAN COMMISSION. **Innovation Procurement The power of the public purse** (2021), p. 40. Disponível em: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/innovation-procurement-power-public-purse>. Acesso em: 20 abr. 2022.

e Finlândia em 2018. Nesse caso, a encomenda tecnológica se deu mediante PCP (*Pre-commercial Procurement*), resultando em duas soluções que oferecem uma experiência de aprendizagem próxima a jogos, no qual foram analisados os padrões de comportamento dos alunos com o auxílio de inteligência artificial. Testes mostraram que as medidas apresentadas tornaram os alunos de 55% a 75% mais motivados e bem sucedidos nas áreas de matemática, tecnologias e ciências²⁷.

Voltando aos limites da ETEC, como dito anteriormente, quando verificado que a solução desejada de um determinado problema não se encontra disponível para compra no mercado, caberá a utilização das encomendas tecnológicas para contratação de pesquisas e estudos tecnologicamente complexos, visando ao desenvolvimento de um produto que atenda às necessidades específicas do contratante.

Logo, os primeiros limites são a existência de um problema específico a ser resolvido e a carência de alternativa disponível que, sendo condições extremamente relevantes, diferenciam as ETECs dos tradicionais investimentos em pesquisas guiadas pela curiosidade tecnológica, bolsas de pesquisas e auxílios diretos, entre outros que não possuem um resultado desejado pré-determinado.

No que tange aos resultados diretos das encomendas tecnológicas, há característica peculiar o fato de se constituírem em relatórios pontuais e específicos ou em protótipos. Em outros termos, não se singulariza pelo fornecimento de bens ou serviços de comércio em larga escala, apesar de essa produção poder ocorrer em momento posterior mediante previsão contratual.

Sendo assim, conforme ensina o Guia de Boas Práticas, não se enquadram na definição de ETECs os serviços técnicos profissionais especializados; a compra em grande quantidade de bens e serviços, mesmo que eles sejam classificados como inovação; os concursos de projetos; a compra de produtos e serviços destinados à P&D por instituições científicas, tecnológicas e de inovação; as aquisições com compensação tecnológica (*offset*), muito embora a ETEC possa exigir transferência de tecnologia; os convênios ou acordos de cooperação entre instituições científicas e empresas; e, por fim, as obras comuns com características conhecidas, mesmo que destinadas a prover infraestrutura científica²⁸.

Isso porque, nas hipóteses em que a solução já existe e apenas não é ofertada pela inexistência de mercado consumidor ou quando sua introdução no mercado exige apenas um esforço de adaptação simples, não se verifica o risco tecnológico, cabendo apenas utilizar-se dos meios de contratações/aquisições conhecidos do cotidiano da administração pública, estimulando a sua inserção do mercado e satisfazendo a necessidade pública.

Há casos, contudo, em que haverá situações limítrofes nas quais o gestor público pode encontrar dificuldades práticas quanto à definição de existência, ou não, de determinada solução tecnológica. Nessas hipóteses, recomenda-se a utilização do sistema ISO 16290:2013, responsável por estabelecer parâmetros do nível tecnológico e os respectivos critérios de avaliação

27 EUROPEAN COMMISSION. **Innovation Procurement The power of the public purse** (2021), p. 48. Disponível em: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/innovation-procurement-power-public-purse>. Acesso em: 20 abr. 2022

28 RAUEN, André Tortato; BARBOSA, Caio Márcio Melo. **Encomendas tecnológicas no Brasil: guia geral de boas práticas**. Brasília: IPEA, 2019, p. 19.

que, apesar de ter sido desenvolvido para *hardware* de sistema de aeronaves e veículos espaciais, é uma precisa disposição orientativa para os demais domínios científicos²⁹.

Os níveis de prontidão tecnológica da ISO 16290:2013 se dividem em nove ciclos. O primeiro se refere à pesquisa básica, nos quais são observados e relatados os princípios fundamentais de um conhecimento de modo acadêmico, podendo ser mediante *software* e formulações matemáticas, porém sem definições conceituais (*TRL 1 – Basic principles observed and reported*). A etapa seguinte aborda a aplicação desse novo conhecimento formulado, sendo entendido como pesquisa aplicada via algoritmos e dados sintéticos, mas não necessariamente comprovada (*TRL 2 – Technology concept and/or application formulated*)³⁰.

O terceiro nível ao sexto é entendido como o ciclo do desenvolvimento experimental, iniciando com a prova de conceito analítico e experimental de características ou funções críticas da aplicação, validando os conceitos e previsões (*TRL 3 – Analytical and experimental critical function and/or characteristic proof-of-concept*); passando para a verificação funcional de componentes ou subsistemas em ambiente laboratorial mediante protótipo em estágio inicial (*TRL 4 – Component and/or breadboard functional verification in laboratory*); direcionando a verificação da mencionada função crítica do componente ou subsistema em ambiente relevante, mas ainda em escala piloto (*TRL 5 – Component and/or breadboard critical function verification in a relevant environment*); para, ao final, elaborar um modelo de protótipo de sistemas em ambiente realistas, com a realização de testes finais para aplicação e comercialização em *hardware* ou *software* existentes (*TRL 6 – Model demonstrating the critical functions of the element in a relevant environment*)³¹.

O sétimo e o oitavo ocorrem na etapa de industrialização, no qual há a demonstração de protótipo de sistema em ambiente operacional, utilizando parâmetros reais e o desenvolvimento para resolução de problemas de desempenho em tecnologia (*TRL 7 – Model demonstrating the element performance for the operational environment*) e, posteriormente, indo para um sistema real desenvolvido e aprovado para operar (*TRL 8 – Actual system completed and accepted for flight*)³².

A etapa derradeira se trata da análise de qualidade do produto e a sua respectiva comercialização, no qual o sistema real é desenvolvido e aprovado através de operações tidas como exitosas (*TRL 9 – Actual system “flight proven” through successful mission operations*)³³.

29 INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 16290:2013 - Space systems — Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment**. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:16290:ed-1:v1:en>. Acesso em: 27 abr. 2022

30 INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 16290:2013 - Space systems — Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment**, p. 32. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:16290:ed-1:v1:en>. Acesso em: 27 abr. 2022.

31 INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 16290:2013 - Space systems — Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment**, p. 35-40. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:16290:ed-1:v1:en>. Acesso em: 27 abr. 2022.

32 INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 16290:2013 - Space systems — Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment**, p. 42-43. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:16290:ed-1:v1:en>. Acesso em: 27 abr. 2022.

33 INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 16290:2013 - Space systems — Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment**, p. 45. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:16290:ed-1:v1:en>. Acesso em: 27 abr. 2022.

Esses níveis podem ser organizados em “ciclos de vida” de um projeto de inovação tecnológica, cujo fluxo de maturidade se distingue em pesquisa básica (TRL 1), pesquisa aplicada (TRL 2), desenvolvimento experimental (TRL 3 a 6), industrialização (TRL 7 a 8) e produção e comercialização (TRL 9)³⁴.

Com base nessas informações o gestor público consegue avaliar de modo preciso a etapa tecnológica de determinado produto ou serviço. Assim, quanto menor a numeração de TRL alcançada, maior será o risco tecnológico caracterizador da encomenda tecnológica. De outro lado, na medida em que a solução se aproxima do nível final, mais força se dá à atuação do demandante na busca de apurar o quanto essa resolução atende aos seus requerimentos, visando a sua aquisição e inserção no mercado.

Entende-se que, para caracterização de uma encomenda tecnológica, a solução preexistente deve alcançar, no máximo, a certificação do TRL 7 ou o início do ciclo de industrialização, sendo a etapa anterior à comercialização propriamente, devido ao requisito da existência, conquanto que diminuta, de risco tecnológico nos termos do art. 20 da Lei n. 10.973/2004³⁵.

De igual modo, seriam inadequadas as aquisições de serviços que não alcançarem o TRL 1 ou ciclo da pesquisa básica, visto que, por não terem sido realizados trabalhos teóricos ou experimentais sobre a aquisição de conhecimentos ou fenômenos observáveis, seriam projetos guiados meramente pela curiosidade³⁶.

Pois bem, realizadas as referidas constatações acerca dos aspectos prévios às encomendas tecnológicas, passo seguinte será o procedimento de contratação do esforço intelectual no desenvolvimento de uma solução inovadora.

A decisão pela sua adesão requer muita cautela do gestor público, pois, apesar de que toda contratação pública envolve determinado risco, somente as ETECs possuem o chamado risco tecnológico, ou incerteza do resultado, elemento que não é tradicionalmente aceito pela sociedade e pelo modelo habitual de contratações da Administração Pública, no qual o pagamento se sucede na medida da efetiva contraprestação.

Diante disso, aliado ao fato de ser uma contratação pública, o uso das encomendas tecnológicas precisa ser justificado e planejado, observando todos os procedimentos legalmente exigidos na Lei n. 10.973/2004.

5 Processo de contratação

34 ABGI BRASIL. **TRL: Recursos financeiros por níveis de maturidade tecnológica.** Disponível em: <https://brasil.abgi-group.com/radar-inovacao/artigos-estudos/trl-recursos-financeiros-por-niveis-de-maturidade-tecnologica/>. Acesso em: 28 abr. 2022.

35 Art. 20. Os órgãos e entidades da administração pública, em matéria de interesse público, poderão contratar diretamente ICT, entidades de direito privado sem fins lucrativos ou empresas, isoladamente ou em consórcios, voltadas para atividades de pesquisa e de reconhecida capacitação tecnológica no setor, visando à realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação que envolvam risco tecnológico, para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto, serviço ou processo inovador (Redação pela Lei nº 13.243, de 2016). BRASIL. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. [S. l.], 3 dez. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 28 abr. 2022.

36 RAUEN, André Tortato; BARBOSA, Caio Márcio Melo. **Encomendas tecnológicas no Brasil: guia geral de boas práticas.** Brasília: IPEA, 2019, p. 26.

Feitas as constatações anteriores, é necessário destacar como ocorre, ainda que de modo sintético, o processo de contratação na esfera federal das encomendas tecnológicas, nos termos do Decreto n. 9.283/2018.

De início, é prevista a existência de estudos preliminares que deverão descrever a necessidade de contratação, a visão global do produto, o problema técnico existente, levantamento de mercado potencial e resultados pretendidos³⁷. Nessa fase, inclusive, é possível serem adotadas eventuais providências para a adequação ao ambiente do órgão contratante, criando um ambiente promotor da inovação nos quadros da Administração Pública, consoante o art. 6º do Decreto n. 9.283/2018³⁸.

Ainda na fase prévia à celebração do contrato, o órgão contratante deverá consultar os potenciais contratados para obter informações necessárias à definição da encomenda, cujas consultas e respostas deverão ser anexadas aos autos do processo de contratação, ressalvadas as informações protegidas por sigilo industrial, tecnológico ou comercial³⁹.

Com isso, o contratante definirá os parâmetros mínimos aceitáveis para a utilização e o desempenho da solução almejada na encomenda. A manifestação de interesse ocorre mediante edital de chamamento público com a oitiva de potenciais fornecedores sobre os problemas envolvidos, a viabilidade da encomenda, custos, benefícios, riscos e prazos, por exemplo⁴⁰.

No ato da negociação com um ou mais potenciais interessados, visando à obtenção de condições vantajosas para a Administração, deverão ser observadas as diretrizes da transparência e a maior probabilidade de alcance dos resultados pretendidos que, nos termos do art. 27, §8º, III, do Decreto n. 9.283/2018, não necessariamente significa ser de menor preço ou custo⁴¹.

37“Art. 27 (...) § 3º Caberá ao contratante descrever as necessidades de modo a permitir que os interessados identifiquem a natureza do problema técnico existente e a visão global do produto, do serviço ou do processo inovador passível de obtenção, dispensadas as especificações técnicas do objeto devido à complexidade da atividade de pesquisa, desenvolvimento e inovação ou por envolver soluções inovadoras não disponíveis no mercado”. BRASIL. **Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018**. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea “g”, da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. [S. l.], 8 fev. 2018. Disponível em: planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em: 26 maio 2022.

38 *Idem*.

39 Art. 27 (...) 4º Na fase prévia à celebração do contrato, o órgão ou a entidade da administração pública deverá consultar potenciais contratados para obter informações necessárias à definição da encomenda, observado o seguinte:
I - a necessidade e a forma da consulta serão definidas pelo órgão ou pela entidade da administração pública;
II - as consultas não implicarão desembolso de recursos por parte do órgão ou da entidade da administração pública e tampouco preferência na escolha do fornecedor ou do executante; e
III - as consultas e as respostas dos potenciais contratados, quando feitas formalmente, deverão ser anexadas aos autos do processo de contratação, ressalvadas eventuais informações de natureza industrial, tecnológica ou comercial que devam ser mantidas sob sigilo”. *Idem*.

40 RAUEN, André Tortato; BARBOSA, Caio Márcio Melo. **Encomendas tecnológicas no Brasil: guia geral de boas práticas**. Brasília: IPEA, 2019, p. 35.

41 “Art. 27 (...) § 7º O contratante definirá os parâmetros mínimos aceitáveis para utilização e desempenho da solução, do produto, do serviço ou do processo objeto da encomenda.

§ 8º A administração pública negociará a celebração do contrato de encomenda tecnológica, com um ou mais potenciais interessados, com vistas à obtenção das condições mais vantajosas de contratação, observadas as seguintes diretrizes:

I - a negociação será transparente, com documentação pertinente anexada aos autos do processo de contratação, ressalvadas eventuais informações de natureza industrial, tecnológica ou comercial que devam ser mantidas sob sigilo;

Definido o executante, a autoridade superior ratifica a dispensa de licitação e publica o respectivo termo na imprensa oficial, consoante art. 20, §4º da Lei n. 10.973/2004⁴².

Ao final, haverá a assinatura do contrato, sendo definidos os critérios técnicos, as metas, bem como a configuração da propriedade intelectual e dos demais direitos e obrigações legais.⁴³

6 Caso do TCU: Edital para contratação por encomenda tecnológica

Recentemente, o Tribunal de Contas da União (TCU) realizou chamamento público para o recebimento de projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D), focado em apresentar uma solução de inteligência artificial para apoiar a instrução assistida de denúncias e representações no âmbito daquele tribunal⁴⁴.

Trata-se de um edital inédito, cuja finalidade é promover uma transformação digital naquela corte administrativa na medida em que, além de ser uma modalidade nova de aquisição de P&D, tem por objeto a contratação de um módulo de “Instrução Assistida por Inteligência Artificial”.

Esse módulo consiste em três etapas. A primeira é eminentemente processual, contendo a detecção de peças processuais, a identificação de alegações e, por consequência, o exame de admissibilidade e o cálculo de probabilidade de medidas cautelares. A seguinte versa sobre a jurimetria dos processos, incluída sua priorização e precedentes. Por fim, busca-se alcançar a redação de peças e a geração de comunicações aos interessados com a sumarização de teses e predição técnica⁴⁵.

II - a escolha do contratado será orientada para a maior probabilidade de alcance do resultado pretendido pelo contratante, e não necessariamente para o menor preço ou custo, e a administração pública poderá utilizar, como fatores de escolha, a competência técnica, a capacidade de gestão, as experiências anteriores, a qualidade do projeto apresentado e outros critérios significativos de avaliação do contratado;

III - o projeto específico de que trata o § 9º poderá ser objeto de negociação com o contratante, permitido ao contratado, durante a elaboração do projeto, consultar os gestores públicos responsáveis pela contratação e, se houver, o comitê técnico de especialistas”. Idem.

42 “Art. 20. Os órgãos e entidades da administração pública, em matéria de interesse público, poderão contratar diretamente ICT, entidades de direito privado sem fins lucrativos ou empresas, isoladamente ou em consórcios, voltadas para atividades de pesquisa e de reconhecida capacitação tecnológica no setor, visando à realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação que envolvam risco tecnológico, para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto, serviço ou processo inovador. (...) § 4º O fornecimento, em escala ou não, do produto ou processo inovador resultante das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação encomendadas na forma do caput poderá ser contratado mediante dispensa de licitação, inclusive com o próprio desenvolvedor da encomenda, observado o disposto em regulamento específico”. (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016). BRASIL. **Lei nº 10973, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamento Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. [S. l.], 2 dez. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 26 maio 2022.

43 RAUEN, André Tortato; BARBOSA, Caio Márcio Melo. **Encomendas tecnológicas no Brasil: guia geral de boas práticas**. Brasília: IPEA, 2019, p. 35.

44 TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **TCU lança edital inédito para contratação por Encomenda Tecnológica**. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-lanca-edital-inedito-para-contratacao-por-encomenda-tecnologica.htm>. Acesso em: 29 abr. 2022.

45 TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **Edital de Chamamento Público para Encomenda Tecnológica de Instrução Assistida por Inteligência Artificial**, p. 01. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/data/files/68/36/8E/7F/6296E71054CD4BD7E18818A8/16%20-%20Edital%20PUBLICADO.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2022.

Estima-se que, caso alcançada, essa solução tecnológica poderá proporcionar a economia aos cofres públicos de R\$ 112,5 milhões ao ano. Inclusive, haveria celeridade nos processos e ganho de produtividade na medida em que, ordinariamente, o trabalho dos operadores jurídicos pode reduzir 25% com o uso de inteligência artificial e, em específico nessa ETEC, conjectura-se que esse índice pode chegar a patamares de 70%⁴⁶.

Essa encomenda terá como foco os processos de representações e denúncias, diminuindo o trabalho de auditores nesses procedimentos e cuja execução está prevista em conjuntos temáticos, a saber, (i) aquisições públicas, (ii) demais temas e (iii) futuras aquisições públicas sob a égide da nova Lei de Licitações⁴⁷.

Nessa licitação será permitida a participação de empresas de direito privado de qualquer porte, entidades de direito privado sem fins lucrativos, instituições de ciência e tecnologia (ICT) e respectivas fundações ou empresas associadas, nos quais os projetos de P&D serão negociados por uma Comissão de Seleção e selecionados por um Comitê Técnico de Especialistas⁴⁸.

Foram recebidos dezoito projetos de empresas, ICTs e consórcios, para a etapa de negociação e comprovação de requisitos de habilitação. Em 28 de junho de 2022, o TCU declarou como primeiro colocado, para firmar Contrato de Encomenda Tecnológica, o Consórcio NEURALMIND TERRANOVA⁴⁹, o qual será responsável por executar a ETEC.

7 Conclusão

Conforme visto, as encomendas tecnológicas foram criadas como uma forma alternativa de contratação pública, que, por meio do fomento de projetos de pesquisa e desenvolvimento nas áreas de ciência, tecnologia e inovação, possam contribuir com soluções inovadoras para a administração pública.

É algo inédito no direito brasileiro, haja vista que foge ao sistema tradicional de aquisições – antes focado apenas em produtos e soluções já disponíveis no mercado (e que, por diversas vezes, não eram capazes de atender à complexidade das demandas do setor público). Ao contrário, as ETECs priorizam a criação de soluções personalizadas e inovadoras às necessidades

46 (...) 1) *Deteção de significado nas peças processuais. Inclui identificação das alegações, exame de admissibilidade, cálculo da probabilidade de concessão de medidas cautelares.* 2) *Painel de jurimetria. Inclui priorização de processos e comparação com causas anteriores.* 3) *Redação de peças. Inclui geração de comunicações aos interessados e de instruções contendo sumarização de teses e predição da análise técnica e das propostas de encaminhamento* TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **Edital de Chamamento Público para Encomenda Tecnológica de Instrução Assistida por Inteligência Artificial**, p. 01/02. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/data/files/68/36/8E/7F/6296E71054CD4BD7E18818A8/16%20-%20Edital%20PUBLICADO.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2022.

47 TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **Edital de Chamamento Público para Encomenda Tecnológica de Instrução Assistida por Inteligência Artificial**, p. 02. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/data/files/68/36/8E/7F/6296E71054CD4BD7E18818A8/16%20-%20Edital%20PUBLICADO.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2022.

48 TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **Edital de Chamamento Público para Encomenda Tecnológica de Instrução Assistida por Inteligência Artificial**, p. 02-03. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/data/files/68/36/8E/7F/6296E71054CD4BD7E18818A8/16%20-%20Edital%20PUBLICADO.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2022.

49 TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **Encomenda Tecnológica (ETEC)**. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/data/files/A4/84/A0/82/98BA18102DFE0FF7F18818A8/ETEC%20-%20Edital%20de%20Resultado%20da%20Selecao.pdf>. Acesso em: 27 out. 2022.

da gestão pública. É dizer, a gestão pública apresenta um problema à iniciativa privada, esta, por sua vez, fornece opções inovadoras e tecnológicas para buscar uma solução efetiva.

Ressalta-se que as encomendas tecnológicas ainda são um instrumento subutilizado no Brasil, haja vista se tratar de uma modalidade regulamentada de forma relativamente recente na legislação. Exatamente por este motivo é que se faz necessário fomentar o estudo e a pesquisa sobre o tema, para melhoria da sua efetividade no desenvolvimento de soluções inovadoras.

Assim, o fomento à sua utilização promoverá o aumento de soluções mais efetivas aos problemas públicos de natureza complexa, contribuindo com a construção de cidades ainda mais inteligentes (*smart cities*), inclusivas e humanizadas.

Em suma, trata-se de aliar a expertise do governo em políticas públicas, com o estado da arte da tecnologia e da inteligência artificial da iniciativa privada, juntamente com o conhecimento técnico-científico da academia, de modo a propor a construção de uma solução viável para as mais complexas demandas do Estado brasileiro. É, por este motivo, uma ferramenta de grande relevância para o desenvolvimento social.

Esse modelo de contratação de ETECs foi inspirado nos mecanismos de aquisições públicas utilizados no direito europeu, conhecidos como *Pre-commercial procurements* e *Public procurements of innovation*, cujos resultados e experiências são amplos e notáveis, impactando áreas como a saúde, infraestrutura rodoviária e produção de energia, conforme citado anteriormente neste trabalho.

Assim, foi introduzido no Brasil em 2004 por meio da Lei n. 10.973 e regulamentado em 2018 na esfera federal pelo Decreto n. 9.283. No campo prático, tem como limite a inexistência de soluções disponíveis para compra no mercado nacional ou, ao menos, a carência de viabilidade comercial em larga escala. Ou seja, a contratação via ETEC depende da prévia existência de um desafio/risco tecnológico para se efetivar.

Por este motivo, ainda se trata de um mecanismo pouco explorado, pois são escassos os órgãos públicos interessados em aderir à modalidade. Nesse ínterim, é paradigmático o recente chamamento público promovido pelo Tribunal de Contas da União, já que é o primeiro a ser realizado no Brasil nessa magnitude, cujo objeto é buscar uma solução de inteligência artificial para apoiar a instrução assistida de denúncias e representações, as quais tem o potencial de promover a celeridade e o ganho de produtividade no âmbito daquela Corte.

O caso do TCU, o qual utiliza a contratação de ETEC para aprimorar sua inclusão digital e a respectiva efetividade de sua missão enquanto controlador da gestão pública, comprova a relevância e o potencial do tema, cuja utilização merece ser priorizada pelos municípios brasileiros, de modo a tornar as cidades mais inteligentes e os serviços públicos mais eficientes

Referências

ABGI BRASIL. **TRL: Recursos financeiros por níveis de maturidade tecnológica.** Disponível em: <https://brasil.abgi-group.com/radar-inovacao/artigos-estudos/trl-recursos-financeiros-por-niveis-de-maturidade-tecnologica/>. Acesso em: 28 abr. 2022.

ABGI BRASIL. **O que são as Encomendas Tecnológicas?** Disponível em: <https://brasil.abgi-group.com/radar-inovacao/o-que-sao-as-encomendas-tecnologicas/>. Acesso em: 19 maio 2022.

BLIACHERIENE, Ana Carla; ARAUJO, Luciano Vieira de. **Inovação no Setor Público e o Futuro das Instituições de Controle**. In: Edilberto Carlos Pontes Lima. (Org.). Os Tribunais de Contas, a pandemia e o futuro do controle. 1ed. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2021, v. 1, p. 75-92.

BRASIL. **Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018**. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea “g”, da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. [S. l.], 8 fev. 2018. Disponível em: planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em: 19 abr. 2022.

_____. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. [S. l.], 3 dez. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm. Acesso em: 19 abr. 2022.

_____. **Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. [S. l.], 12 jan. 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em: 19 abr. 2022.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Cidades inteligentes [recurso eletrônico]: uma abordagem humana e sustentável** / relatores Francisco Jr. (coordenador)[et al.]; equipe técnica Leandro Alves Carneiro...[et al.] (organizador). – 1. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2021.

EUROPEAN COMMISSION. **Innovation Procurement The power of the public purse (2021)**. Disponível em: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/innovation-procurement-power-public-purse>. Acesso em: 20 abr. 2022.

EUROPEAN COMMISSION. **Public Procurement of Innovative solutions**. Disponível em: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/ppi#:~:text=What%20is%20Public%20procurement%20of,on%20large%20scale%20commercial%20basis>. Acesso em: 20 abr. 2022.

FGV PROJETOS. **O que é uma cidade inteligente?** Disponível em: <https://fgvprojetos.fgv.br/noticias/o-que-e-uma-cidade-inteligente> Acesso em: 20 maio 2022.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 16290:2013 - Space systems — Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment.** Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:16290:ed-1:v1:en>. Acesso em: 27 abr. 2022.

ISHIKAWA, Lauro; ALENCAR, Alisson Carvalho de. Compliance inteligente: o uso da inteligência artificial na integridade das contratações públicas. **Revista de Informação Legislativa: RIL**, Brasília, DF, v. 57, n. 225, p. 83-98, jan./mar. 2020

LEITE, Breno Ricardo de Araújo; MUSSI, Renato Galvão da Silveira; SANTOS, Renato de Lima; NEVES, Edvaldo Antônio das; FREY, Irineu Afonso. **Encomenda Tecnológica em projetos de pesquisa e desenvolvimento: realidade palpável após a regulamentação do Marco Legal?**. Conferência Inovação na UFSC. Florianópolis: Innovation Summit Brasil, 2019.. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/336999962_Encomenda_Tecnologica_em_projetos_de_pesquisa_e_desenvolvimento_realidade_palpavel_apos_a_regulamentacao_do_Marco_Legal. Acesso em: 13 jun. 2022.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data**, 3rd Edition, The Measurement of Scientific and Technological Activities. Paris: OECD Publishing, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>. Acesso em: 25 abr. 2022.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Public Procurement for Innovation: Good Practices and Strategies**. Paris: OECD Publishing, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264265820-en>. Acesso em: 20 abr. 2022.

PROCUREMENT INNOVATION FOR CLOUD SERVICES IN EUROPE (PICSE). **Pre-commercial Procurement (PCP) vs Public Procurement of Innovation (PPI)**. Disponível em: <http://www.picse.eu/pre-commercial-procurement-pcp-vs-public-procurement-of-innovation-ppi>. Acesso em: 25 abr. 2022.

RAUEN, André Tortato; BARBOSA, Caio Márcio Melo. **Encomendas tecnológicas no Brasil: guia geral de boas práticas**. Brasília: IPEA, 2019.

TAVARES, André Ramos. Ciência e Tecnologia na Constituição. **Revista de Informação Legislativa: RIL**, Brasília, DF, v. 44, n.175, p. 7-20, jul./set. 2007

THE RESEARCH COUNCIL OF NORWAY. **Pre-commercial procurement**. Disponível em: <https://www.forskningradet.no/en/apply-for-funding/who-can-apply-for-funding/public-sector/Pre-commercial-procurement/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

THE VICTORIAN GOVERNMENT. **Pre-commercial procurement - goods and services procurement guide**. Disponível em: <https://www.buyingfor.vic.gov.au/pre-commercial-procurement-goods-and-services-procurement-guide>. Acesso em: 20 abr. 2022.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **Edital de Chamamento Público para Encomenda Tecnológica de Instrução Assistida por Inteligência Artificial**. Disponível em:

<https://portal.tcu.gov.br/data/files/68/36/8E/7F/6296E71054CD4BD7E18818A8/16%20-%20Edital%20PUBLICADO.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2022.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **Edital de Chamamento Público para Encomenda Tecnológica de Instrução Assistida por Inteligência Artificial**. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/data/files/68/36/8E/7F/6296E71054CD4BD7E18818A8/16%20-%20Edital%20PUBLICADO.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2022.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **Encomenda Tecnológica (ETEC)**. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/licitacoes-e-contratos-do-tcu/licitacoes/etec/>. Acesso em: 29 abr. 2022.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **Proposta de atuação do Controle em contratações de Encomendas Tecnológicas (ETEC)**. Edição Revista. Brasília: Instituto Serzedello Corrêa, 2021.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **TCU lança edital inédito para contratação por Encomenda Tecnológica**. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-lanca-edital-inedito-para-contratacao-por-encomenda-tecnologica.htm>. Acesso em: 29 abr. 2022.