



XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE REGULAÇÃO | EXPOABAR

26 A 28 DE NOVEMBRO DE 2025

Centro de Convenções Expo-Rio
Rio de Janeiro - RJ

SANDBOX EM METROLOGICAL LEGAL

TEMA: 10

Autor: Luciano Bruno Faruolo, D. Sc.

Instituição: Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia - Inmetro

RESUMO

O Sandbox em Metrologia Legal regulamenta a oportunidade de inovação em controle metrológico. Novos instrumentos de medição, sistemas de avaliação metrológica e regulamentos técnicos metrológicos podem ser desenvolvidos em ambiente experimental. Os riscos do insucesso são reduzidos e a velocidade de desenvolvimento tecnológico é acelerada. Foi realizada uma pesquisa de Análise de impacto Regulatório com benchmarking junto aos entes nacionais, ANTT, ANVISA e Prefeitura do Rio de Janeiro, análises de impacto multicritério e consulta pública de tomada de subsídios. O resultado final foi a portaria N° 529, de 26 de agosto de 2025, que aprova o regulamento de Sandbox do Inmetro (ambiente regulatório experimental). Para a aplicação prática serão desenvolvidos editais específicos com procedimentos para a participação de interessados.

PALAVRAS-CHAVE: SANDBOX. Metrologia. Regulamentação.

INTRODUÇÃO/OBJETIVOS

O Sandbox regulatório configura-se como instrumento de governança dirigido à experimentação controlada de inovações sujeitas à regulamentação técnico-metrológica, atribuição legalmente restrita ao Inmetro, de acordo com a Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999. Seu propósito central é estabelecer, por prazo e escopo geográfico delimitados, um ambiente supervisionado no qual produtos, serviços ou modelos de negócio inovadores possam ser submetidos à validação em condições de mercado real, mas com riscos mitigados para o público-alvo. Nesse arranjo, uma amostra de usuários participa como sujeito passivo do experimento, permitindo ao regulador coletar evidências empíricas indispensáveis à calibração de futuras medidas normativas.

O principal benefício dessa abordagem reside na possibilidade de avaliar, em cenário prático, a viabilidade técnica, os impactos econômicos e os potenciais riscos associados à inovação, prevenindo resultados negativos que poderiam impactar todo um segmento, se implementado de forma não controlada. A fundamentação jurídica da abordagem encontra-se na Lei Complementar nº 182/2021 (Marco Legal das Startups), que disciplina a utilização do sandbox regulatório no ordenamento brasileiro. A ferramenta já foi incorporada por diversas entidades estatais, tais como ANTT (RESOLUÇÃO Nº 5.999, DE 3 DE NOVEMBRO DE 2022), ANVISA (Regulação Experimental 2024), ANEEL (Resolução Normativa ANEEL nº 966, de 14 de dezembro de 2021), Banco Central do Brasil (Resolução BCB nº 29, de 26 de outubro de 2020) e a Prefeitura do Rio de Janeiro (Sandbox.rio, CHAMADA PÚBLICA nº 01/2023), consolidando-se como mecanismo estratégico de modernização regulatória e fomento à inovação.

MATERIAL / METODOLOGIA

Na Metrologia Legal desenvolvem-se regulamentos técnico-metrológicos para instrumentos de medir aplicados à saúde, à segurança e ao comércio, a fim de reduzir o risco de medições não verificadas, inexatas ou fraudadas. Com o avanço tecnológico desses instrumentos, surgem novas modalidades de medição que exigem reavaliação da regulamentação vigente à luz das adaptações requeridas pela modernidade. O ambiente regulatório experimental viabiliza ajustes na utilização dos instrumentos antes de sua implementação em âmbito nacional, evitando potenciais prejuízos aos usuários, já que falhas de projeto podem ser sanadas previamente.

A metodologia de pesquisa consistiu em avaliar, por meio de uma Análise de Impacto Regulatório (AIR), a regulamentação do sandbox regulatório em Metrologia Legal. Definiram-se o problema regulatório e os atores envolvidos; identificou-se a legislação pertinente; realizaram-se benchmarking

com ANTT, ANVISA e Prefeitura do Rio de Janeiro, bem como levantamento de experiências internacionais; estabeleceram-se alternativas e aplicou-se a análise multicritério pelo método AHP, além da análise de riscos, resultando na proposta de regulamentação do sandbox regulatório. O relatório da AIR foi submetido à consulta pública e, após ajustes pontuais, encontra-se disponível na página eletrônica do Inmetro. O regulamento de Sandbox foi publicado pela Portaria N° 529, de 26 de agosto de 2025.

Árvore de problemas

A ferramenta de árvore de problemas foi utilizada para a apresentação das causas, problema central e consequências. A figura 1 apresenta o problema central definido como “dificuldade de acompanhar a evolução tecnológica e o aumento da demanda na metrologia legal, as causas e as consequências:

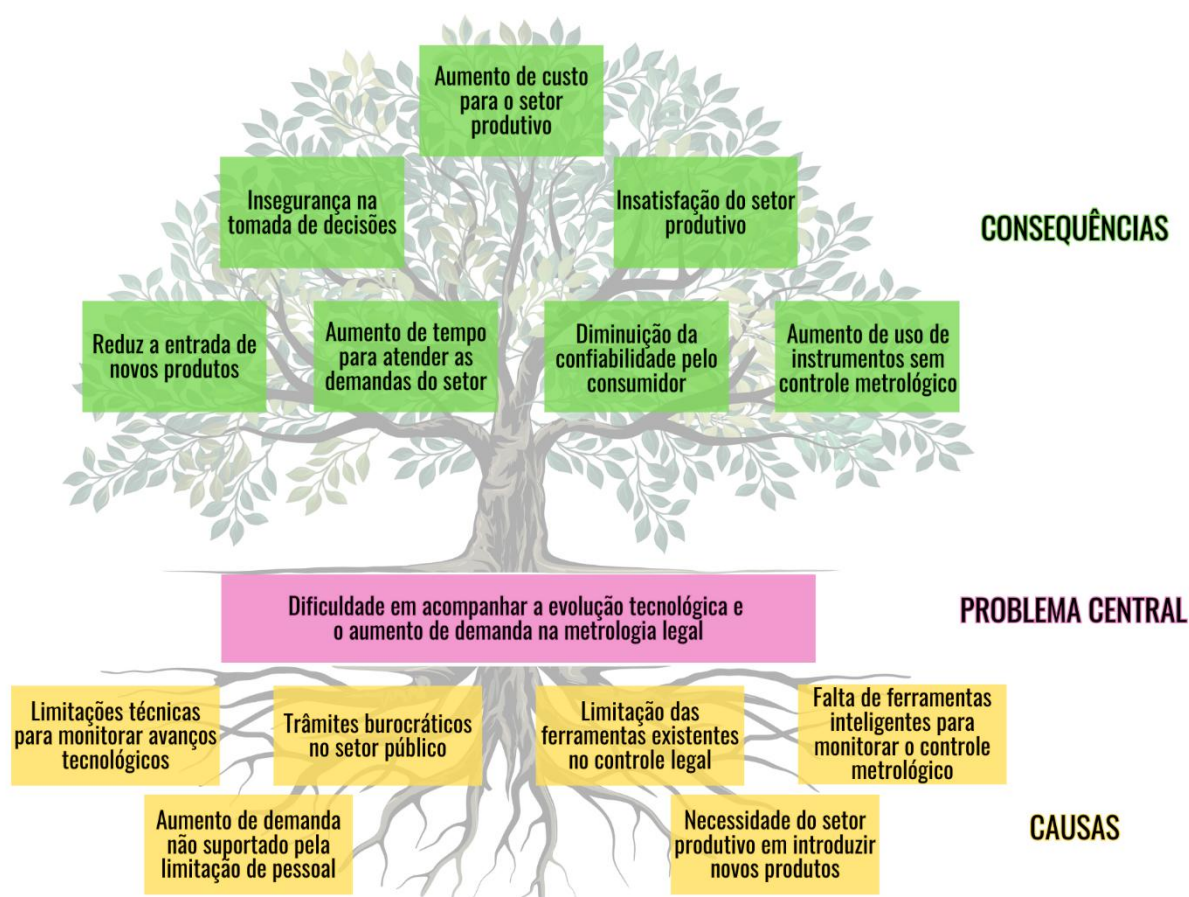


Figura 1 – árvore de problemas

Destaca-se como causa mais evidente “a necessidade do setor produtivo em introduzir novos produtos”, pois está mais relacionada à inovação onde a ferramenta do ambiente experimental é mais indicada. Como consequência mais evidente destaca-se “insegurança na tomada de decisões”, pois um produto inovador proporciona um desafio maior para o regulador na adequação da regulamentação existente para atender a nova demanda, e para o investidor proporciona riscos de falhas de implementação as quais durante o ambiente experimental podem ser solucionadas.

Benchmarking

Foram realizadas pesquisas de benchmarking com organismos nacionais, sendo relacionadas as principais experiências a seguir:

ANTT, Agencia Nacional de Transportes Terrestres, durante a pesquisa foi evidenciada a importância de avisar através do site que as medições realizadas são em ambiente de testes, onde o resultado das medições ainda não pode ser utilizado para fins de emissão de multas.

ANVISA, Agencia Nacional de Vigilância Sanitária, considerando a atividade de fiscalização semelhante ao Inmetro, o principal aprendizado foi a indicação de escolha de temas com menor risco de dano ao usuário e risco de passivo jurídico. Temas antes de serem expostos ao ambiente de testes precisam apresentar estágio avançado de desenvolvimento. Como ensaios em laboratórios ou artigos científicos de boa referência.

Prefeitura do Rio de Janeiro, foi ressaltada a importância da comunicação clara ao público para evitar proponentes sem o foco no objetivo do edital. É indicado para evitar problemas jurídicos que o texto do regulamento seja desenvolvido com a orientação de especialistas.

Experiência internacional

Na Inglaterra a aplicação foi pioneira. No segmento do transporte público, em estudos de novas rotas de aviação, e no sistema financeiro, antes de aprovação de inovações ao público em geral, de acordo com *Datasphere Initiative (2022)*. No Canadá um projeto de dois anos possibilitou a avaliação previa do uso de sistemas de envio de documentos eletrônicos para liberação de cargas em portos, de acordo com relatório do *Center for Regulatory Innovation - 2019*. Na Alemanha um guia foi desenvolvido para facilitar a aplicação do SANDBOX, o guia descreve o uso como uma oportunidade de aprender sobre a inovação tecnológica e como lidar com regulação da inovação de forma a manter ela em uso, de acordo com o *Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi) Public Relations 11019 Berlin, Germany*.

A declaração da OCDE definida como OECD/LEGAL/0450 em aplicação desde 21/05/2019, indica o uso de inovação na administração pública, na legislação e fiscalização. Indica reconhecer os benefícios que podem advir da possibilidade de experimentação em sistemas essenciais, tais como: utilização de sistemas de tecnologias digitais, orçamentos, gestão de riscos e relatórios.

O guia de boas práticas regulatórias da União Europeia de 2023, indica no item 6, que o SANDBOX pode ser utilizado para que os governos do ponto de vista regulatório enfrentem os desafios de novas tecnologias, produtos, serviços e modelos de negócios, para permitir que empresas testem inovações

em ambiente controlado no mundo real, sob um plano específico desenvolvido e monitorado por uma autoridade competente.

Análise Multicritério

A ferramenta de análise multicritério visa possibilitar a avaliação de alternativas através de múltiplos critérios. É realizada uma comparação entre eles para estabelecendo a priorização de critérios. Depois as alternativas são comparadas de forma a indicar a mais bem pontuada. Foram definidas alternativas de resolver o problema regulatório conforme descritas na tabela 1:

Tabela 1 – alternativas de enfrentamento ao problema regulatório

Não ação	Não atuar no momento no mercado e deixar que as novas tecnologias sigam o ambiente natural de desenvolvimento.
Ação Não normativa	Incentivar a utilização do Sandbox, mas sem emissão de normas ou regulamentos, apenas participando de outros editais ou considerando parcerias ocasionais.
Regulamentação do Sandbox	Regulamentar o Sandbox é a alternativa da utilização do Sandbox Regulatório com as regras, direitos e obrigações dos atores envolvidos, capacitando o Inmetro a emissão de editais de convocação de interessados em submeter propostas de experimentos em metrologia legal. O ambiente experimental poderá por tempo e espaço limitado, testar novas regulamentações, analisar as possíveis melhorias, justificar ações de aprovação ou reprovação do experimento. As medições no período são apenas para testes.
Ação de Instrumentos Regulatórios	Emissão de portarias específicas para caso onde se avaliará a necessidade de liberação de certas exigências do regulamento técnico metrológico conforme interesse da administração pública. Acordos de cooperação poderão ser celebrados para pesquisas direcionadas às novas tecnologias. O novo regramento passará a valer para todos, não necessitando de um ambiente controlado. Mas, os efeitos do novo regulamento não terão caráter de testes. Caso a medida seja revogada, as medições durante o período deverão ser consideradas válidas.

A Análise de Multicritério foi utilizada com o Método AHP. Os critérios foram comparados utilizando a escala de valores da tabela 2 na Matriz de julgamento da tabela 3, e consequentemente foram determinados os valores de peso médio dos critérios na matriz dividida tabela 4:

Tabela 2 – Escala de valores dos critérios

Classificação	Descrição
1	Igualmente relevante
3	Moderadamente importante
5	Mais importante
7	Muito mais importante
9	Extremamente importante

Tabela 3 – Matriz julgamento dos critérios

	Celeridade do processo	Redução de riscos ao usuário	Incentivo a inovação	Custo ao Inmetro	Custo para o regulado
Celeridade do processo	1	1/9	1/7	1/5	1/3
Redução de riscos ao usuário	9	1	5	3	7
Incentivo a inovação	7	1/5	1	3	5
Custo ao Inmetro	5	1/3	1/3	1	3
Custo para o regulado	3	1/7	1/5	1/3	1
SOMA	25,00	1,79	6,68	7,53	16,33

Tabela 4 – Matriz Divida

	Celeridade do processo	Redução de riscos ao usuário	Incentivo a inovação	Custo ao Inmetro	Custo para o regulado	Peso critério médio
Celeridade do processo	0,04	0,06	0,02	0,03	0,02	0,03
Redução de riscos ao usuário	0,36	0,56	0,75	0,40	0,43	0,50
Incentivo a inovação	0,28	0,11	0,15	0,40	0,31	0,25
Custo ao Inmetro	0,20	0,19	0,05	0,13	0,18	0,15
Custo para o regulado	0,12	0,08	0,03	0,04	0,06	0,07
SOMA	1	1	1	1	1	1

Os critérios foram analisados quanto à sua relevância para o problema, e os pesos atribuídos indicam que os aspectos mais importantes para a tomada de decisão são:

- Redução de riscos ao usuário (0,5): Mostra a necessidade de garantir a segurança e confiança dos usuários ao utilizar os instrumentos, com maior peso que os demais critérios.
- Incentivo à inovação (0,25): Destaca a importância de fomentar avanços tecnológicos nos instrumentos de medição e serviços metrológicos.
- Custo ao Inmetro (0,15): Demonstra que estruturação de um Sandbox evita gastos elevados com regulamentações amplas para tecnologias ainda em estágio experimental, concentrando esforços em casos concretos e monitoráveis.

- Custo para o regulado (0,07): Evidencia a preocupação em minimizar os gastos dos regulados em se adaptar ou corrigir problemas posteriores ao regulamento.
- Celeridade do processo (0,03): Mostra que eliminar barreiras regulatórias iniciais pode estabelecer regras temporárias e específicas para o ambiente controlado, mas esse se mostrou o critério de menor peso em relação aos demais.

Nesse trabalho a avaliação de consistência foi realizada para a validação dos julgamentos, obtendo o valor de Resultado de Consistência = 0,084, considerado aprovado. Na sequência, foi realizada a avaliação das alternativas com os critérios através da escala de valores da tabela 5 na tabela 6:

Tabela 5 – escala de valores para as alternativas

Classificação	Descrição
1	Extremamente insatisfatório
9	Extremamente satisfatório

Tabela 6 – análise das alternativas

	Celeridade do processo	Redução de riscos ao usuário	Incentivo a inovação	Custo ao inmetro	Custo para o regulado
Não ação	3	2	1	1	2
Ação normativa	5	3	3	2	3
Regulamentação do Sandbox	9	7	9	7	7
Instrumentos regulatórios	7	5	7	5	5

Automaticamente, na matriz de decisão, tabela 6, são relacionados os parâmetros de peso da tabela 6 com os valores de avaliados na tabela 7.

Tabela 7 – Matriz de decisão

	Celeridade do processo	Redução de riscos ao usuário	Incentivo a inovação	Custo ao Inmetro	Custo para o regulado	Total
Não ação	0,10	1,00	0,25	0,15	0,13	1,63
Ação normativa	0,17	1,50	0,75	0,30	0,20	2,92
Regulamentação do Sandbox	0,31	3,49	2,24	1,05	0,47	7,57
Instrumentos regulatórios	0,24	2,50	1,74	0,75	0,34	5,57

Com base nos pesos atribuídos aos critérios, as pontuações finais para as alternativas indicam a seguinte classificação de preferência:

- Regulamentação do Sandbox (7,57): Obteve a maior pontuação, sendo a alternativa que melhor atende aos critérios analisados, especialmente na promoção de inovação e segurança, sem comprometer excessivamente os custos.
- Instrumentos Regulatórios (5,57): Uma abordagem intermediária, mais robusta que a simples ação normativa, mas menos eficaz do que a regulamentação do Sandbox.
- Ação Normativa (2,92): Embora relevante, não apresenta os mesmos benefícios em celeridade e inovação, ficando abaixo das duas alternativas mais completas.
- Não ação (1,63): Pontuação mais baixa, refletindo a inadequação de se optar por uma postura passiva, dadas as necessidades identificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a aplicação do sandbox regulatório, foi elaborado regulamento técnico-metrológico, que propõe o estabelecimento de condições de aplicação, definições, elegibilidade, admissão, autorização temporária, monitoramento, comunicação, encerramento, cancelamento, suspensão e plano de descontinuidade. A avaliação das propostas e o acompanhamento dos participantes serão conduzidos por uma Comissão, instituída por meio de ato público.

Na Metrologia Legal, um exemplo prático dessa ferramenta é a regulamentação de instrumentos de pesagem de veículos em alta velocidade (High Speed Weigh-In-Motion), L. B. Faruolo et al, 2023. Anteriormente, a fiscalização de excesso de peso era realizada com veículos trafegando a 10 km/h; o sandbox regulatório criado pela ANTT permitiu examinar as condições metrológicas e operacionais dessa nova tecnologia antes de sua adoção em outras rodovias. A Figura 2 apresenta o sistema de pesagem instalado pela concessionária Ecovias do Cerrado nas BR-364 e BR-365, que ligam Uberlândia (MG) a Jataí (GO).



Figura 2 – Sistema de pesagem de veículos diretamente na rodovia – BRs 364 e 365

Um estudo sobre impacto econômico, L.B. Faruolo et.al 2019, utilizando Simulação de Monte Carlo, estimou que a implantação de instrumentos HS-WIM em rodovias atualmente desprovidas de pesagem resultaria em economia de aproximadamente R\$ 1,7 bilhão na manutenção da malha viária nacional.

CONCLUSÃO

O ambiente experimental em Metrologia Legal viabiliza a introdução de inovações tecnológicas em contextos de risco elevado. Neste trabalho, são apresentadas as ferramentas de implementação sob responsabilidade do Inmetro, além de um caso de parceria aplicada no âmbito da ANTT. A regulamentação do sandbox regulatório possui potencial para impulsionar a indústria nacional no desenvolvimento de instrumentos de medição destinados aos setores de segurança, saúde e comércio. A portaria Nº 529, de 26 de agosto de 2025, aprova o regulamento de Sandbox do Inmetro (ambiente regulatório experimental).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A Metrologia Legal no Brasil. <http://www.inmetro.gov.br/metlegal/metbrasil.asp>. Acesso em 20/12/2024;

ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012. Gestão de Riscos – Técnicas para o Processo de Avaliação de Riscos;

Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. Sistema de Pesagem Dinâmica de Veículos em Velocidade da Via (HS-WIM). <https://www.gov.br/antt/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/ambiente-regulatorio-experimental-sandbox-regulatorio/pesagem-em-alta-velocidade-hs-wim>. Acesso em 10/01/2025;

Anvisa. Regulamento Experimental 2024. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/qualidade-regulatoria/documento-regulacao-experimental-versao-final-1.pdf>. Acesso em 10/01/2025;

Center for Regulatory Innovation - 2019. Regulators' Experimentation Toolkit. <https://www.canada.ca/en/government/system/laws/developing-improving-federal-regulations/modernizing-regulations/report-and-resources.html>. Acesso em 10/01/2025;

Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO. Resolução nº 8, de 22 de dezembro de 2016. <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/resc/pdf/RESC000258.pdf>. Acesso em 10/01/2025;

Consulta Publica da AIR de Sandbox Regulatório para inovações em Metrologia legal <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/inmetro-abre-consulta-publica-sobre-sandbox-regulatorio-para-inovacoes-em-metrologia-legal>, acesso em 29/10/25

Datasphere Initiative (2022). Sandboxes for data: creating spaces for agile solutions across borders. UK government. <https://www.thedatasphere.org/wp-content/uploads/2022/05/Sandboxes-for-data-2022-Datasphere-Initiative.pdf>. Acesso em 10/01/2025;

European Commission, edition better regulation– July 2023. Better regulation' toolbox - https://commission.europa.eu/law/law-making-process/planning-and-proposing-law/better-regulation/better-regulation-guidelines-and-toolbox_en. Acesso em 10/01/2025;

Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi) Public Relations 11019 Berlin, Germany, www.bmwi.de, 2019. The handbook for regulatory sandboxes. <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Digitale-Welt/handbook-regulatory-sandboxes.html>. Acesso em 10/01/2025;

Guia Referencial de Sandbox Regulatório. <https://www.gov.br/agu/pt-br/assuntos-1/labori/GUIAREFERENCIALDESANDBOXREGULATRIO18112024.pdf>. Acesso em 10/01/2025;

Ivo Jeník and Schan Duff - Washington DC 20433. How to build a regulatory Sandbox. Internet: www.cgap.org;

L. B. Faruolo, M C Freitas e M L F Moraes, Regulamentação técnica metrológica de pesagem de veículos em movimento revisada e consolidada, Metrologia 2023, Como ferramenta para o desenvolvimento industrial do Brasil. [303643] [Artigo – CBM – Congresso Brasileiro de Metrologia – Metrologia 2023](#)

L.B. Faruolo, Paulo Roque Martins Silva, D. Sc. Douglas dos Santos Gaspareto, M.Sc. Avaliação de Impacto Regulatório da Pesagem de Veículos Direta na Rodovia, Metrologia para indústria 4.0, Florianópolis, 2019. http://media.metrologia2019.org.br/static/media/uploads/s/lbfaruolo@inmetro.gov.br_1569346484_871990.pdf

Lei complementar nº 182 de 1 de julho de 2021 "Institui o marco legal das startups e do empreendedorismo inovador". https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp182.htm. Acesso em 10/01/2025;

Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999. Estabelece as competências do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9933. Acesso em 10/01/2025;

OECD. Declaration on Public Sector Innovation. OECD/LEGAL/0450. <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments?mode=advanced&typeIds=3>. Acesso em 10/01/2021;

OECD. Recommendation of the council for agile regulatory governance to harness innovation - Organisation for Economic Co-operation and Development, Meeting of the Council at

Ministerial Level, 5-6 October 2021. <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0464>. Acesso em 10/01/2025;

Portaria nº 19, de 12 de janeiro de 2022. **Aprova o Regulamento Técnico Metrológico consolidado para instrumentos de pesagem automáticos de veículos rodoviários em movimento.** http://www.inmetro.gov.br/legislacao/detalhe.asp?seq_classe=1&seq_ato=2908

Prefeitura do Rio de Janeiro, Sandbox.rio, CHAMADA PÚBLICA nº 01/2023, disponível em: [/https://www.sandboxrio.com.br/anexos/segundo-ciclo/Edital.pdf](https://www.sandboxrio.com.br/anexos/segundo-ciclo/Edital.pdf), acesso em 28/06/25.

Rafael Carvalho de Fassio. Brasília: TCU, Laboratório de Inovação, 2023. **Sandbox Regulatório no Marco Legal das Startups/Tribunal de Contas da União.** https://portal.tcu.gov.br/data/files/4B/C2/6D/DB/56ABB810F80985A8E18818A8/231108_Sandbox.pdf. Acesso em 10/01/2025;

Reis, A.C.B.; Schramm, V. B. **Guia para Aplicação da Análise Multicritério em AIR (Análise de Impacto Regulatório) no Inmetro.** Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Versão 1.1. Brasília, 2021. <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/regulamentacao/analise-de-impacto-regulatorio/saiba-mais/guia-para-aplicacao-da-analise-multicriterio-em-air-no-inmetro.pdf>. Acesso em 10/01/2025;

Relatorio de **Análise de Impacto Regulatório** de SANDBOX em Metrologia Legal https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/regulamentacao/analise-de-impacto-regulatorio/realizadas/2025/sandbox_em_metrologia_legal, acesso em 29/10/25.

Resolução BCB nº 29, de 26 de outubro de 2020. **Estabelece as diretrizes para funcionamento do Ambiente Controlado de Testes para Inovações Financeiras e de Pagamento (Sandbox Regulatório) e as condições para o fornecimento de produtos e serviços no contexto desse ambiente no âmbito do Sistema Financeiro Nacional e do Sistema de Pagamentos Brasileiro.**

<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20BCB&numero=29>. Acesso em 10/01/2025;

Resolução nº 5.999, ANTT de 3 de novembro de 2022. **Dispõe sobre as regras para constituição e funcionamento de ambiente regulatório experimental (Sandbox Regulatório).** <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/antt-publica-regras-sobre-regulacao-experimental-sandbox-regulatorio>. Acesso em 10/01/2025;

Resolução Normativa ANEEL nº 966, de 14 de dezembro de 2021. **Regulamenta o desenvolvimento e aplicação de projetos pilotos que envolvam faturamento diferenciado pelas concessionárias e permissionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica.** <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2021966.html>. Acesso em 10/01/2025.