



**CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.**

gov.br/inmetro

**RELATÓRIO FINAL DE
AVALIAÇÃO DE RESULTADO REGULATÓRIO
MEDIDORES DE UMIDADE DE GRÃOS - MUG**

Portaria Inmetro nº 47/2022

DIRETORIA DE METROLOGIA LEGAL

Duque de Caxias
2025

ÍNDICE

IDENTIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO DE RESULTADO REGULATÓRIO (ARR)	3
1. SUMÁRIO EXECUTIVO.....	4
2. IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO DA ARR	6
3. JUSTIFICATIVA PARA A REALIZAÇÃO DA ARR.....	7
4. FINALIDADE PRETENDIDA COM A ARR	8
5. DESCRIÇÃO DA REGULAÇÃO QUE SERÁ AVALIADA	9
6. CONTEXTO DA REGULAÇÃO	10
6.1. Cadeia de comercialização de grãos.....	11
7. TEORIA DA REGULAÇÃO	13
8. DETALHAMENTO DA ARR	16
8.1. Abordagem da avaliação.....	16
8.2. Dados e parâmetros da avaliação	16
9. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E DEMAIS IMPACTOS DA REGULAMENTAÇÃO.....	18
9.1. Indicador Qualitativo – Percepção dos agentes afetados ou interessados.....	18
9.2. Indicador Quantitativo – Índice de execução de verificação subsequentes	21
9.3. Mudanças no contexto em que a regulamentação foi apoiada	22
9.4. Sugestões gerais.....	23
9.5. Discussão.....	24
10. RECOMENDAÇÕES	25
11. REFERÊNCIAS	27
12. ANEXOS.....	30

IDENTIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO DE RESULTADO REGULATÓRIO (ARR)



PROCESSO

0052600.005624/2024-33
DIART-ARR-001/2025



TEMA DAS AGENDAS REGULATÓRIAS (2024-2025)

Medidores de Umidade de Grãos



UNIDADE RESPONSÁVEL

Divisão de Articulação e Regulamentação Técnica Metrológica (Diart)



DATA DE CONCLUSÃO DO RELATÓRIO

12 de novembro de 2025

REDAÇÃO E ELABORAÇÃO

Nina Hentzy de Oliveira
Analista Executivo em Metrologia e Qualidade

COLABORAÇÃO

Rafael Feldmann Farias
Pesquisador-Tecnologista em Metrologia e Qualidade

FORMATAÇÃO

Jacqueline Coriolano Costa
Assistente Executivo

REVISÃO E APROVAÇÃO

Felipe Batista Garcia Ferreira
Chefe da Divisão de Articulação e Regulamentação Técnica Metrológica (Diart)

Marcelo Luis Figueiredo Morais
Diretor de Metrologia Legal (Dimel)

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório apresenta uma Avaliação de Resultado Regulatório (ARR) da Portaria Inmetro nº 47, de 7 de fevereiro de 2022, que aprova a Regulamentação Técnica Metrológica de Medidores de Umidade de Grãos (MUG). A regulamentação visa assegurar um nível adequado de confiabilidade nas medições do teor de umidade de grãos, reduzindo a assimetria de informação nas transações comerciais dos grãos arroz, café, feijão, milho e soja.

São considerados agentes afetados pela Regulamentação os fabricantes e importadores de MUG, assim como os seguintes participantes da cadeia de comercialização de grãos: produtores rurais, cooperativas agrícolas, cerealistas, armazéns, *traders* e indústrias processadoras. Além disso, são considerados agentes interessados a Rede Brasileira de Qualidade e Metrologia do Inmetro (RBMLQ-I), órgãos governamentais, laboratórios de ensaio, institutos de pesquisa e outros segmentos relacionados.

A análise foi conduzida para verificar os efeitos da regulamentação, considerando o alcance do objetivo originalmente pretendido, bem como o surgimento de resultados não previstos, utilizando-se uma abordagem descritiva. Houve coleta de dados quantitativos, sobre a implementação das verificações subsequentes, e qualitativos, obtido por meio de uma pesquisa, utilizados para medir a percepção dos agentes afetados ou interessados pela Regulamentação.

Os principais resultados obtidos são apresentados a seguir:

I - percepção de que a regulamentação metrológica de MUG provê confiança às medições e contribui para um comércio justo de grãos;

II - impactos não previstos:

- a) o aumento do preço dos instrumentos de medição regulamentados;
- b) baixa disponibilidade de modelos de instrumentos regulamentados
- c) divergências nos valores de medição entre instrumentos aprovados de marcas diferentes; e
- d) faixa de medição dos instrumentos regulamentados não contempla safras úmidas; e

III - deficiências na execução das verificações de MUG, tanto no que diz respeito ao procedimento, como limitações operacionais dos órgãos delegados.

Diante da relevância da medição do teor de umidade de grãos para a economia nacional, recomenda-se a manutenção da Regulamentação, com revisão de determinados aspectos, que serão detalhados a seguir. Além disso, é fundamental apresentar uma estratégia clara para o monitoramento dos resultados, incluindo indicadores gerais que permitam acompanhar o alcance dos objetivos definidos pela Regulamentação.

Com base nos resultados da ARR, recomenda-se manter em vigor a Regulamentação, com os seguintes ajustes:

I - revisar o método de referência de estufa com grãos moídos e do procedimento de verificação subsequente utilizando grãos padrão;

II - revisar o Anexo B - Requisitos de Software e Hardware da Portaria Inmetro nº 47, de 2022, com o propósito de reduzir exigências, mantendo-se o nível de proteção contra alterações indevidas nos instrumentos;

III - revisar o escopo da Regulamentação, substituindo-se a aplicabilidade dos MUG a transações comerciais por uso em prestação ou execução de serviços de classificação de grãos ou uso pelas unidades armazenadoras certificadas junto ao MAPA;

IV - estratégia para o monitoramento dos resultados da Regulamentação:

a) definir indicadores gerais para acompanhar o alcance dos objetivos da Regulamentação;

b) estabelecer uma estratégia clara de monitoramento dos resultados e de revisão periódica da Regulamentação; e

V - projetos futuros:

a) realizar comparações interlaboratoriais entre Dimel, RBMLQ-I e fabricantes/importadores de MUG; e

b) ampliar a faixa de medição dos instrumentos para contemplar safras úmidas.

2. IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO DA ARR

Trata-se de avaliação de impacto, conduzida para verificar os efeitos decorrentes da Portaria Inmetro nº 47, de 7 de fevereiro de 2022 (Inmetro, 2022), que aprova a Regulamentação Técnica Metrológica de Medidores de Umidade de Grãos (MUG), considerando o alcance do objetivo originalmente pretendido, bem como o surgimento de resultados não previstos, em decorrência de sua implementação.

A Regulamentação Técnica Metrológica de MUG, foi implantada no país por meio da Portaria Inmetro nº 402, de 15 de agosto de 2013, posteriormente consolidada e substituída pela Portaria Inmetro nº 47, de 2022.

3. JUSTIFICATIVA PARA A REALIZAÇÃO DA ARR

A Portaria Inmetro nº 47, de 2022, foi selecionada para realização da ARR em caráter seletivo, com enquadramento nos incisos I e V do § 3º do art. 13 do Decreto nº 10.411, de 30 de junho de 2020: ampla repercussão na economia e vigência há, no mínimo, cinco anos (BRASIL, 2020).

Como evidências da ampla repercussão do tema selecionado, são apresentadas a seguir informações e dados do agronegócio nacional.

Em 2024, a soma de bens e serviços gerados no agronegócio chegou a R\$ 2,95 trilhões ou 23,5% do PIB brasileiro. Dentre os segmentos, a maior parcela é do ramo agrícola, que corresponde a 70% desse valor (R\$ 2,06 trilhões), enquanto a pecuária corresponde a 30%, ou R\$ 882,3 bilhões (CEPEA/ESALQ, 2025).

O valor bruto da produção (VBP) da agropecuária alcançou R\$ 1,33 trilhão em 2024, dos quais R\$ 883 bilhões na produção agrícola e R\$ 452,4 bilhões no segmento pecuário. O VBP corresponde ao faturamento bruto dentro dos estabelecimentos rurais, considerando as produções agrícolas e pecuárias, com base na média dos preços reais (Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna - IGP-DI) recebidos pelos produtores de todo o país (CNA, 2025).

Considerando o VBP de 2024 (CNA, 2025), a soja (grãos) surge em primeiro lugar, com R\$ 336,6 bilhões. O segundo lugar é ocupado pelo milho (R\$ 125,9 bilhões), seguido da cana-de-açúcar (R\$ 104,4 bilhões), café (R\$ 55,8 bilhões) e algodão (R\$ 33,8 bilhões).

Entre janeiro e outubro de 2024 as exportações do agronegócio somaram US\$ 140,02 bilhões, o que representou um crescimento de 0,7% em relação aos US\$ 139,62 bilhões exportados no mesmo período em 2023. Desta forma, o agronegócio representou 49,2% da pauta exportadora total brasileira no período (MAPA, 2024).

A seleção da Portaria Inmetro nº 47, de 2022 para a ARR demonstra a necessidade de constante avaliação e aprimoramento das regulamentações que impactam diretamente o agronegócio, setor que representa uma parcela expressiva da economia nacional.

4. FINALIDADE PRETENDIDA COM A ARR

A ARR de que trata este Relatório foi realizada com a finalidade de verificar as seguintes situações relativas à Portaria Inmetro nº 47, de 2022:

- I - se permanece adequada, se há necessidade de revisão ou se deve ser revogada;
- II - a execução do que foi planejado, especialmente no que se refere à sua implementação;
- III - os resultados e impactos esperados e inesperados decorrentes de sua implementação;
- e
- IV - dar transparência à sociedade quanto a seu desempenho.

5. DESCRIÇÃO DA REGULAÇÃO QUE SERÁ AVALIADA

A Portaria Inmetro nº 47, de 2022, que aprova a Regulamentação Técnica Metrológica de Medidores de Umidade de Grãos (MUG), é composta pelos seguintes anexos:

I - Anexo A: Regulamento Técnico Metrológico - RTM; e

II - Anexo B: Requisitos Técnicos de Segurança de Software e Hardware.

A Regulamentação aplica-se:

I - aos medidores de umidade de grãos utilizados na determinação de umidade de grãos em transações comerciais e na fiscalização por parte dos órgãos competentes;

II - aos medidores de umidade de grãos, de leitura direta em amostras estáticas; e

III - ao controle realizado nos grãos mais relevantes economicamente: arroz, café, feijão, milho e soja.

6. CONTEXTO DA REGULAÇÃO

O teor de umidade do grão é a relação percentual entre a quantidade de água e a massa total de uma amostra. É um importante indicador da qualidade e seu valor influencia a especificação do produto nas transações comerciais.

Para atender o mercado, é necessário que o produto apresente teor de umidade dentro de uma determinada faixa. A Tabela 1 apresenta os valores de umidade tecnicamente recomendados pelo MAPA para fins de comercialização dos grãos de arroz, café, feijão, milho e soja.

PERCENTUAL DE UMIIDADE PARA FINS DE COMERCIALIZAÇÃO

Grão	Arroz ¹	Café ²	Feijão ³	Milho ⁴	Soja ⁵
Umidade (%)	14	12,5	14	14	14

Tabela 1

Fonte: ¹ BRASIL, 2009; ²BRASIL, 2003; ³BRASIL, 2008; ⁴BRASIL, 2011; ⁵BRASIL, 2007

Medidores de umidade de grãos comerciais são medidores que fornecem rapidamente o teor de umidade do grão a um comprador. O teor de umidade do grão é usado para determinar o valor monetário que um vendedor receberá pelo grão. Por exemplo, se o teor de umidade do grão estiver muito alto, o comprador deve secar o grão antes de armazená-lo, então ajustes de custo são feitos pelo comprador para compensar o custo da secagem. Por outro lado, se a umidade estiver muito baixa, a qualidade do grão pode ser afetada e ajustes de custo podem ser feitos para baixa umidade.

A Regulamentação Metrológica de MUG não foi antecedida de uma Avaliação de Impacto Regulatório (AIR) e teve origem na identificação do seguinte problema regulatório:

“Assimetria de informações entre as partes envolvidas em transações comerciais de grãos, no que se refere às medições do teor de umidade”.

A natureza do problema identificado é a assimetria de informação, conceito econômico que ocorre quando uma das partes envolvidas em uma transação possui mais ou melhor informação do que a outra (Akerlof, 1970). Trata-se de uma falha de mercado que pode causar desequilíbrios e cancelar negócios. De modo geral, nas transações comerciais que envolvem medição, considera-se que os detentores dos instrumentos de medição possuem mais informações que os demais envolvidos. No caso da comercialização de grãos, de modo geral, o agente que adquire a mercadoria é o detentor do instrumento de medição.

A Metrologia Legal atua como mecanismo fundamental para reduzir a assimetria de informação, por meio do estabelecimento de regras, padrões e fiscalizações que garantem a precisão e a transparência das medições. O objetivo da Regulamentação de MUG é assegurar um nível adequado de confiabilidade nos resultados de medição do teor de umidade de grãos nas transações comerciais, reduzindo a assimetria de informação, por meio da especificação de

exigências de desempenho, de prescrições obrigatórias e da implantação do Controle Metrológico Legal para medidores de umidade de grãos utilizados na comercialização de arroz, café, feijão, milho e soja, que devem ser atendidos a partir de 1º de outubro de 2017.

Além disso, a Regulamentação estabelece a proibição do uso de instrumentos de indicação não digital e amostra destrutiva, conhecidos como medidores "universais" nas transações comerciais e regras para os demais medidores de umidade sem modelo aprovado, que poderão permanecer por prazo escalonado conforme o ano de fabricação. Cabe ressaltar que existem disponíveis no mercado medidores de umidade de grãos para uso em campo, tendo em vista o monitoramento do momento correto da colheita e controle da qualidade no armazenamento que não estão sujeitos à Regulamentação Metrológica.

6.1. Cadeia de comercialização de grãos

A cadeia de comercialização de grãos envolve múltiplos agentes, desde a produção no campo até a chegada do produto ao consumidor final. Cada ator desempenha funções específicas que garantem o escoamento, a padronização, a transformação e a agregação de valor.

Os produtores rurais são a base da cadeia, responsáveis pelo cultivo, colheita e armazenagem inicial dos grãos, além da comercialização direta ou via contratos futuros (BARROS, 2011).

As cooperativas atuam como intermediárias entre produtores e compradores, oferecendo serviços de armazenagem, padronização da produção, crédito e fornecimento de insumos, além de possibilitar maior poder de negociação para os associados (BIALOSKORSKI NETO, 2002).

As *tradings* e outros intermediários realizam a compra em grande escala, o transporte e a exportação, além de operar no mercado de derivativos e contratos futuros para mitigar riscos de preço (ZYLBERSTAJN; NEVES, 2000).

Os armazéns e silos independentes desempenham papel logístico fundamental, realizando secagem, limpeza e classificação dos grãos, de modo a garantir qualidade e facilitar a comercialização (FIGUEIREDO; SANTOS, 2015).

Já as indústrias processadoras transformam os grãos em produtos de maior valor agregado, como óleos, farinhas, rações e biocombustíveis, atendendo tanto o mercado interno quanto o externo (NEVES; CASTRO, 2003).

Os exportadores atuam de forma estratégica na inserção do agronegócio brasileiro no comércio internacional, organizando a logística portuária, atendendo exigências fitossanitárias e garantindo certificações de qualidade (VIEIRA; BUAINAIN, 2012).

Os atacadistas e distribuidores compram grãos ou derivados em grande volume e os revendem em menores lotes para pequenas indústrias, mercados regionais e fábricas de ração (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997).

Por fim, os varejistas e consumidores finais representam a ponta da cadeia, onde os produtos derivados dos grãos, como farinhas, óleos e alimentos industrializados, chegam diretamente ao consumidor (WILKINSON, 2008).

7. TEORIA DA REGULAÇÃO

A teoria da regulação afirma que, em determinadas situações, o mercado pode não funcionar de maneira eficiente, levando a falhas de mercado. Em transações comerciais que envolvem medições, essas falhas podem incluir informações assimétricas, resultando em desequilíbrios e possíveis cancelamentos de negócios.

A Metrologia Legal é um campo especializado dentro da Metrologia, focado na aplicação de requisitos legais e regulamentares a instrumentos e sistemas de medição (OIML, 2020). Seu principal objetivo é garantir a exatidão e confiabilidade das medições em diversas áreas, como comércio, saúde, segurança e meio ambiente, reduzindo assim a assimetria informacional.

As competências do Inmetro relacionadas à Metrologia Legal são definidas na Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999 (BRASIL, 1999), que estabelece, entre outras atribuições: elaborar e expedir regulamentos técnicos sobre controle metrológico legal; exercer, com exclusividade, o poder de polícia administrativa na área de Metrologia Legal; e executar, coordenar e supervisionar atividades de metrologia legal e avaliação da conformidade compulsória.

A Regulamentação Técnica Metrológica de MUG estabelece requisitos que os instrumentos de medição devem seguir para serem considerados legais e confiáveis, a seguir:

- I - requisitos referentes às características dos instrumentos;
- II - a exatidão da medição;
- III - requisitos de Segurança de *Software* e *Hardware*; e
- IV - as regras para o Controle Metrológico Legal.

O Controle Metrológico Legal estabelecido para MUG compreende:

I - aprovação de modelo: decisão de caráter legal, baseada no relatório de avaliação de modelo, reconhecendo que são satisfeitos os requisitos regulamentares, resultando na emissão de uma portaria de aprovação de modelo (INMETRO, 2016). A avaliação de modelo consiste na submissão de exemplares de MUG à ensaios de desempenho e exames visuais e funcionais, além da análise de documentação, conforme o Regulamento Técnico Metrológico (RTM), cujo procedimento consta na norma Inmetro NIT-Sefiq-005. Em adição, exemplares dos instrumentos são submetidos à ensaios de software, conforme o Anexo B, Requisitos Técnicos de Segurança de Software e Hardware, cujo procedimento é descrito na norma Inmetro NIT-Sinst-006.

II - verificação inicial: verificação de um instrumento de medição que não foi anteriormente verificado (INMETRO, 2016). Cada medidor de umidade de grãos, antes de ser disponibilizado ao mercado, é submetido à verificação inicial, que inclui a análise da conformidade do instrumento com a regulamentação aplicável, bem como a realização de testes de desempenho para garantir a precisão das medições. A verificação inicial é realizada pela RBMLQ-I ou por empresas autorizadas à declarar conformidade em substituição à

verificação inicial. O procedimento de verificação inicial é descrito na norma Inmetro NIE-Dimel-125.

III - verificação subsequente: verificação de um instrumento de medição após uma verificação anterior (INMETRO, 2016). A norma Inmetro NIT-Sefiq-012 descreve o procedimento de verificação subsequente de medidores de umidade de grãos.

A verificação subsequente compreende duas atividades, a seguir:

a) verificação periódica: após a verificação inicial, os medidores de umidade de grãos devem passar por verificações subsequentes periódicas anuais para garantir a manutenção da precisão das medições ao longo do tempo.

b) verificação após-reparo: a verificação após reparo será realizada sempre que houver manutenção em medidores de umidade de grãos.

Tendo em vista a execução das verificações subsequentes, no final de 2020, o Inmetro disponibilizou equipamentos e materiais para a criação e/ou adequação de laboratórios nas Superintendências do Inmetro no Rio Grande do Sul (SURRS) e em Goiás (SURGO) e nos órgãos delegados dos estados da Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e São Paulo, bem como a capacitação de recursos humanos, realizada em 2016 e 2017. No entanto, a execução, operação e logística das verificações subsequentes varia de estado para estado, conforme a disponibilidade de técnicos executores.

IV - a supervisão metrológica: Atividade do controle metrológico legal que consiste em checar se estão sendo observadas as leis e os regulamentos metrológicos (INMETRO, 2016), tais como, vigilância de mercado e a gestão da qualidade, podendo ser realizada a qualquer momento pelo Inmetro e RBMLQ-I.

O Inmetro, por meio da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade (RBMLQ-I), também realiza fiscalizações para verificar o cumprimento das regulamentações metrológicas por parte dos proprietários de medidores de umidade de grãos. Essas fiscalizações podem incluir a verificação da documentação do equipamento, a realização de testes de medição e a aplicação de penalidades em caso de não conformidade.

ETAPAS DO CONTROLE METROLÓGICO LEGAL



Figura 1

Fonte: elaboração própria

8. DETALHAMENTO DA ARR

8.1. Abordagem da avaliação

Tendo em vista a finalidade da ARR e as informações disponíveis, o tipo de técnica para a análise é a descritiva, que busca detectar e descrever padrões nas evidências coletadas, sejam elas quantitativas ou qualitativas.

8.2. Dados e parâmetros da avaliação

A ARR busca responder as seguintes perguntas:

PERGUNTAS DA ARR	
Questões da ARR	Motivação
I - Qual a percepção dos agentes afetados ou interessados sobre o Controle Metrológico Legal de MUG e sua contribuição para a confiabilidade das medições?	Entender a contribuição da implementação para o alcance dos objetivos regulatórios.
II - Ocorreram resultados ou impactos não previstos?	Identificar resultados adversos que não haviam sido previstos antes da publicação do RTM, especificamente no que diz respeito à aspectos financeiros.
III - As verificações de MUG são satisfatórias e eficientes?	Verificar se as providências adotadas pelo Inmetro para garantir a execução das verificações subsequentes de MUG foram adequadas e suficientes.

Quadro 1

Fonte: Elaboração própria

A partir das questões acima, foi definido um indicador quantitativo, Índice de execução de verificações subsequentes, por meio do qual busca-se avaliar se o planejamento das atividades de verificações tem sido devidamente executado.

Além destes, foi também definido um indicador qualitativo, construído com vistas a captar a percepção dos agentes afetados ou interessados sobre a contribuição do Controle Metrológico Legal de MUG para a confiabilidade das medições e sobre a ocorrência de resultados ou impactos não previstos pela Regulamentação.

A fonte de dados utilizadas na construção do indicador quantitativo foi o Sistema de Gestão Integrada do Inmetro - SGI. O período da coleta dos dados utilizados no cálculo do indicador foi de 2021 a 2024.

Para o indicador qualitativo, foi realizado uma pesquisa utilizando *Google Forms*. O formulário da pesquisa foi divulgado e disponibilizado no site e redes sociais do Inmetro, no período de 10 de julho a 10 de setembro de 2024, e encontra-se no Anexo I deste relatório. O público-alvo da pesquisa abrange todos os agentes afetados ou interessados pela Regulamentação. Entre os agentes afetados pela Regulamentação, estão os fabricantes e importadores de MUG, além dos participantes da cadeia de comercialização de grãos, como produtores rurais, cooperativas agrícolas, cerealistas, armazeneadores, *traders* e indústrias processadoras. Também são considerados agentes interessados a Rede Brasileira de Qualidade e Metrologia do Inmetro (RBMLQ-I), órgãos governamentais, laboratórios de ensaio, institutos de pesquisa e outros segmentos relacionados.

A pesquisa contou com perguntas relacionadas às questões da ARR, bem como de perguntas relacionadas a eventuais mudanças no contexto no qual a regulamentação foi desenvolvida e implementada (condições nos quais se apoiaram a regulamentação), tais como outros grãos a serem incluídos no campo de aplicação, novas fronteiras agrícolas, além de solicitação de envio de sugestões gerais sobre a regulamentação.

PARÂMETROS E INDICADORES DA ARR

Critério	Questões da ARR	Indicador	Tipo de indicador	Meta	Padrões de desempenho
Contribuição do Controle Metrológico Legal de MUG para a confiabilidade das medições.	I, II e III	Indicador 1 - Percepção dos agentes afetados ou interessados	Indicador de processo, qualitativo	Não se aplica	Não se aplica
Execução das verificações subsequentes de MUG.	III	Indicador 2 - Índice de execução de verificações subsequentes	Indicador de processo, quantitativo	100%	Relação entre número planejado (P) X número realizado (R), por ano (a partir de 2021), por órgão delegado.

Quadro 2

Fonte: Elaboração própria

9. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E DEMAIS IMPACTOS DA REGULAMENTAÇÃO

9.1. Indicador Qualitativo – Percepção dos agentes afetados ou interessados

A pesquisa contou com a participação de 41 respondentes, cujos segmentos de atuação e unidade federativa em que atuam são descritos na Tabela 2.

CARACTERIZAÇÃO DOS RESPONDENTES									
SEGMENTO DE ATUAÇÃO	DF	GO	MG	MT	PR	RS	SC	SP	TOTAL GERAL
Cerealista					2	2			4
Classificadora				1		3			4
Cooperativa agropecuária	1	1			3	1	1	2	9
Fabricante/importador de medidor de umidade de grãos				1	1			3	5
Instituto de Pesquisa/Universidade			1				1		2
Interno (para servidores do Inmetro)							1		1
Laboratório		1			1	1			3
Órgão de governo	1								1
Outro			1	1	1	1			4
Produtor rural				2		2			4
RBMLQ-I				1				1	2
Sindicato/associação								1	1
Trading				1					1
Total geral	1	2	3	7	8	12	1	7	41

Tabela 2

Fonte: Elaboração própria

A pesquisa realizada para mensurar a percepção dos agentes afetados ou interessados não alcançou representatividade estatística adequada em relação ao universo amostral pretendido, comprometendo a generalização dos achados. Não obstante tais limitações metodológicas, os resultados são apresentados no Quadro 3.

O Quadro 3 apresenta a análise dos dados obtidos.

ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS POR MEIO DE PESQUISA

TEMA	QUESTÕES	Percepção dos Respondentes	Análise dos dados (considerando as limitações da pesquisa aplicada)
Sobre a contribuição da Regulamentação para a confiabilidade das medições	1 e 2	<p>>> Entre os 41 respondentes, 45 % (18 respondentes) concordaram totalmente e 26,82 % (11 respondentes) concordaram que a Regulamentação Metrológica de MUG provê confiança às medições. Seis (14,63 %) respondentes se mantiveram neutros, enquanto outros seis respondentes (14,63%) discordaram.</p> <p>>> Os seguintes motivos foram apontados pelos seis respondentes que discordaram:</p> <ul style="list-style-type: none"> >há divergência dos resultados entre instrumentos de marcas diferentes (3 respondentes); e >a medição é confiável para massas uniformes de grãos. Para grãos não uniformes (imatuuros), como no caso da soja, a medição se mostra imprecisa. (3 respondentes) 	<p>Percentual considerável dos respondentes (70,73 %) concordou que a Regulamentação Metrológica provê confiança às medições do teor de umidade nas transações comerciais. Foram apontadas ressalvas que indicam a necessidade de uma resposta no que diz respeito à medição de umidade que envolvem grãos imaturos, além de investigação sobre a divergência de resultados entre instrumentos aprovados de marcas diferentes.</p>
	3 e 4	<p>>> Entre os 41 respondentes, 53,66 % (22 respondentes) concordaram totalmente e 31,71 % (13 respondentes) concordaram que a Regulamentação Metrológica de MUG contribui para um comércio justo de grãos. Dois respondentes (4,87 %) se mantiveram neutros, enquanto outros quatro respondentes (9,76 %) discordaram.</p> <p>>> Três respondentes que discordaram apresentaram o seguinte motivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> há divergência dos resultados entre instrumentos de marcas diferentes. 	<p>Percentual significativo dos respondentes (85,37 %) concordaram que a Regulamentação Metrológica contribui para um comércio justo de grãos no país. Novamente, foram apontadas ressalvas que indicam a necessidade de investigação sobre a divergência de resultados entre instrumentos aprovados de marcas diferentes.</p>
Sobre resultados ou impactos não previstos	5 e 6	<p>>> Entre os 41 respondentes, 12 (29,27 %) se mantiveram neutros e um (2,44 %) discordou totalmente de que houve impacto financeiro significativo, enquanto 14 (34,15%) concordaram totalmente e os demais 14 respondentes (34,15 %) concordaram.</p> <p>>> Quanto à motivação das respostas, foram indicados tanto impactos negativos quanto positivos. Infelizmente, uma das respostas está sendo desconsiderada, pois não permite avaliar a opinião do respondente em negativo ou positivo.</p> <p>> Positivos: Entre os 27 respondentes que concordam, 11 (40,74 %) consideram que a Regulamentação Metrológica promoveu uma padronização e maior confiança nas transações comerciais, refletindo em ganho financeiro.</p> <p>> Negativos: Entre os 27 respondentes, 16 (59,26 %) consideram os seguintes impactos negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> » Seis respondentes consideram muito alto o preço dos instrumentos regulamentados, tendo sido citada uma estimativa de aumento de 60 % em relação ao preços dos instrumentos antes da vigência da Regulamentação. » Dois respondentes consideram alto o preço dos instrumentos regulamentados, mas que o aumento se deve à pesquisa e desenvolvimento necessários para o atendimento das exigências da Regulamentação. » Um respondente considera alto o preço dos instrumentos regulamentados e que há poucos modelos disponíveis no mercado. » Cinco respondentes indicaram que a divergência entre valores de medição é um impacto negativo. » Um respondente considera que faltam oficinas de reparo e manutenção como um impacto negativo. 	<p>Entre os 41 respondentes, 28 (68,29 %) consideram que houve impacto significativo decorrente da Regulamentação. Entre estes, 11 respondentes (40,74 %) consideram que o impacto financeiro positivo está relacionado à padronização dos instrumentos e à maior confiabilidade das medições, enquanto para 16 respondentes (59,26 %), impacto financeiro negativo corresponde ao alto valor dos instrumentos regulamentados, combinado com a disponibilidade de poucos modelos aprovados (4 modelos) e com a divergência de valores de medição em transações. Uma das respostas foi desconsiderada.</p>

(Continua)

TEMA	QUESTÕES	Percepção dos Respondentes	Análise dos dados (considerando as limitações da pesquisa aplicada)
Sobre o Controle Metrológico Legal (verificações subsequentes)	12 e 13	<p>>> Entre os 41 respondentes, 6 (14,63 %) concordaram totalmente e 11 (26,83 %) concordaram, enquanto 8 (19,51 %) se mantiveram neutros, 14 (34,15 %) discordaram e 2 (4,87 %) discordaram totalmente.</p> <p>>> Foram apresentados comentários e sugestões por 20 respondentes. As sugestões referem-se a tópicos abordados nas demais questões. O teor dos comentários (14 respondentes) podem ser classificadas em dois tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Procedimento de verificação (2 respondentes); » metodologia não abrange a medição de umidade de grãos imaturos; » falta de confiabilidade das amostras (material de referência) utilizadas nas verificações em campo; e > Execução insuficiente (12 respondentes): <ul style="list-style-type: none"> » tem sido percebida as dificuldades operacionais dos órgãos delegados na execução das verificações e fiscalizações em campo. » de modo geral, empresas não são fiscalizadas ou visitadas para a realização de verificações. » verificações têm sido realizadas nos laboratórios dos órgãos, localizados em suas sedes, em substituição às visitas em campo. » denúncias não têm sido atendidas. 	<p>Considerando os comentários e sugestões apresentadas pelos 20 respondentes (48,78 % do total de respondentes) percebem que há deficiência na execução das verificações subsequentes de MUG, tanto no que diz respeito às condições técnico-operacionais dos órgãos delegados, quanto ao procedimento de ensaios.</p>

Tabela 2

Fonte: Elaboração própria

Em relação à Questão I da ARR, verifica-se que a maioria dos respondentes considera que a Regulamentação provê confiança às medições de teor de umidade e contribui para um comércio justo de grãos, conforme o objetivo pretendido quando de sua publicação. Mas ressalvas apontadas indicam a necessidade de investigação e busca de solução no que diz respeito à divergência de resultados entre instrumentos aprovados de marcas diferentes, por meio de uma avaliação interlaboratorial com os modelos aprovados de MUG.

A segunda melhoria envolve a ampliação da faixa de medição dos medidores de umidade, por meio de implementação de curvas de calibração referentes a safras úmidas do país, que contemplem grãos imaturos e verdes. Isso é necessário para situações em que o produtor entrega o produto úmido para a unidade armazenadora. Após a padronização e secagem do grão, os medidores normalmente atendem às necessidades, mas a inclusão de medidores com maior faixa de medição garantiria uma medição mais precisa e eficiente durante todas as etapas do processo.

Por meio da pesquisa, verifica-se ainda que os agentes regulados ou interessados consideram como impactos negativos decorrente da Regulamentação o aumento significativo do valor dos instrumentos de medição aprovados, tendo sido citada uma estimativa de 60 % de variação, bem como a pouca disponibilidade de modelos, apresentados na Tabela 3. De modo geral, o aumento de preço de instrumentos de medição regulamentados é esperado, tendo em vista os investimentos em pesquisa e desenvolvimento para a adequação dos instrumentos às exigências da Regulamentação, além dos custos dos processos de Aprovação de Modelo e Verificação Inicial aos quais a empresa fabricante está sujeita, embora também

deve ser considerada a formação do preço dos instrumentos conforme a Lei da Oferta e da Demanda, em que uma menor oferta de produtos acarreta preços mais altos.

MODELOS APROVADOS DE MEDIDORES DE UMIDADE DE GRÃOS

MARCA/MODELO
Gehaka G1000 ¹
Gehaka G2000 ²
Motomco 999 ESI ³
Motomco 999 FBI ⁴

Tabela 3

Fonte: ¹ INMETRO, 2017; ² INMETRO, 2019; ³ INMETRO, 2018b; ⁴ INMETRO, 2018a

9.2. Indicador Quantitativo – Índice de execução de verificação subsequentes

Para a apuração do indicador, foram coletados dados do Sistema de Gestão Integrada do Inmetro (SGI), plataforma onde são registradas as verificações subsequentes (periódicas e após-reparo) dos instrumentos de medição regulamentados, referentes aos nove estados onde foi implantada infraestrutura para as atividades de verificações subsequentes no final de 2020.

A Tabela 4 apresenta os valores correspondentes ao estados da Bahia, Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Verifica-se que as atividades não estão sendo previstas em cada ano, indicando que não estão sendo alocados adequadamente recursos para sua execução. Consequentemente, não há garantia de que os instrumentos utilizados em transações comerciais estão devidamente mapeados, identificados e controlados, de acordo com as disposições regulamentares.

NÚMERO DE VERIFICAÇÕES SUBSEQUENTES NO PERÍODO DE 2021 A 2024

VERIFICAÇÕES – MEDIDORES DE UMIDADE DE GRÃOS (MUG)

Ano	BA				MT				PR				RS				SC			
	Previsto	Realizado	Aprovado	Reprovado																
2021	0	14	12	2	0	158	155	3	352	78	75	3	0	84	84	0	0	0	0	0
2022	0	14	14	0	0	168	167	1	0	114	106	8	352	190	183	7	0	1	1	0
2023	0	40	40	0	0	103	103	0	0	109	109	0	0	283	279	4	352	48	47	1
2024	0	4	4	0	0	907	905	2	0	85	85	0	0	158	156	2	0	45	45	0

Tabela 4

Fonte: Sistema de Gestão Integrada do Inmetro (SGI)

Os registros referentes aos demais estados, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo não são significativos, o que indica a ausência da etapa de verificação subsequente do Controle Metrológico Legal naquelas regiões.

Este resultado evidencia a percepção dos agentes regulados ou interessados de que há deficiência nas condições técnico-operacionais disponíveis para a execução das verificações de MUG, tanto no que diz respeito à metodologia, como nos recursos operacionais dos órgãos delegados, devido a mudanças no contexto, como por exemplo, restrição orçamentária para a contratação de pessoal, bem como devido aos desafios impostos pelas grandes distâncias a serem percorridas para o acesso aos instrumentos de medição espalhados pelo interior do país.

9.3. Mudanças no contexto em que a regulamentação foi apoiada

Por meio das questões 8 e 9 da pesquisa foi identificada a percepção da necessidade de serem incluídos outros grãos com importância econômica no campo de aplicação da Regulamentação Metrológica de MUG.

Entre os 41 respondentes, em resposta à Questão 8, 33 (80,49 %) responderam que outros grãos devem ser considerados na Regulamentação, enquanto dois respondentes (4,87 %) responderam que não e cinco (12,20 %) responderam não saber. Em resposta à Questão 9, os grãos mais citados por 28 respondentes foram o trigo e o sorgo, conforme a Tabela 5.

Nº DE CITAÇÕES DE GRÃO EM RESPOSTAS À QUESTÃO 9

GRÃO	NÚMERO DE CITAÇÕES
Trigo	23
Sorgo	12
Cevada	6
Amendoim, canola	4
Ervilha, milheto	3
Aveia, canjica de milho, gergelim, girassol, lentilha, milho de pipoca	2
Cacau, farelos, linhaça, malte, triticale	1

Tabela 5

Fonte: Elaboração própria

Por outro lado, o objetivo das Questões 10 e 11 foi coletar subsídios para a priorização da implementação da Verificação Subsequente em unidades federativas onde estão localizadas novas fronteiras agrícolas, cuja produção tenha se desenvolvido nos últimos anos.

Entre os 41 respondentes, em resposta à Questão 10, 34 (82,93 %) responderam que também é necessária a implementação de verificações subsequentes de MUG em outros estados além dos nove estados onde ocorrem atualmente, enquanto dois respondentes (4,88 %) responderam que não e cinco (12,20 %) responderam não saber. Em resposta à Questão 11, as quatro unidades federativas mais citadas por 28 respondentes foram Tocantins, Maranhão e Pará, conforme a Tabela 6. Vale a pena destacar que surgiram 7 citações referentes à implementação da verificação subsequente de MUG em todo o território nacional.

Nº DE CITAÇÕES DE UNIDADES FEDERATIVAS EM RESPOSTA À QUESTÃO 11

UF	Nº DE CITAÇÕES
Tocantins	9
Maranhão	8
Pará	8
Piauí	6
Distrito Federal	3
Rondônia	3
Espírito Santo	2
Amazonas	1
Pernambuco	1
Roraima	1
Todo o território nacional	7

Tabela 6

Fonte: Elaboração própria

9.4. Sugestões gerais

Por meio da Questão 14 da pesquisa, foi solicitado aos respondentes o registro de outra avaliação ou sugestão além daquelas relacionadas às questões anteriores.

Entre os 41 respondentes, 18 (43,90 %) encaminharam sugestões de melhoria da Regulamentação, quanto ao processo de avaliação de software, requisitos técnicos e metrológicos, ensaios, procedimentos de fiscalização e supervisão, às quais foram avaliadas e serão apresentadas recomendações.

9.5. Discussão

Os dados obtidos na pesquisa qualitativa, que teve como objetivo captar a percepção dos agentes afetados ou interessados sobre a contribuição do Controle Metrológico Legal de MUG para a confiabilidade das medições, além de identificar possíveis resultados ou impactos não previstos pela Regulamentação, apresentaram limitações em função da baixa representatividade do público-alvo.

Apesar da dificuldade em se chegar a conclusões com validade estatística, os respondentes trouxeram contribuições relevantes. Embora a maioria dos participantes reconheça os benefícios da regulamentação, alguns relatos apontam para a persistência de divergências nos resultados das medições e para impactos negativos, como o aumento significativo do valor dos MUG regulamentados e a limitação do número de modelos aprovados.

Além disso, a análise dos dados do SGI evidencia falhas na realização das verificações subsequentes dos MUG, o que compromete o controle efetivo dos instrumentos utilizados nas transações comerciais, contrariando as determinações da Regulamentação.

Considerando a importância da medição do teor de umidade de grãos para a economia nacional, recomenda-se a manutenção da Regulamentação, com revisão de determinados aspectos, que serão detalhados a seguir. Ademais, é essencial definir uma estratégia clara para o monitoramento dos resultados, incluindo indicadores gerais que permitam acompanhar o cumprimento dos objetivos estabelecidos pela Regulamentação.

10. RECOMENDAÇÕES

A partir dos resultados alcançados na ARR, recomenda-se manter em vigor a Regulamentação, com a revisão dos seguintes aspectos:

I – implementar as propostas apresentadas na Nota Técnica nº 56/2025/Sefiq/Dgtec/Dimel-Inmetro, afixada no Anexo II deste relatório, no que se refere ao método de referência (estufa) e procedimento de verificação subsequente, tendo em vista sanar a deficiência nas condições técnico-operacionais disponíveis para a execução das verificações de MUG pela RBMLQ-I.

A mudança do método de estufa atual, que utiliza grãos inteiros, para o método de estufa com grãos moídos, apresenta como principal vantagem a redução do tempo de secagem dos grãos, de 72 horas para aproximadamente 4 horas, o que confere maior agilidade tanto aos ensaios de avaliação de modelo de MUG como ao procedimento de verificação subsequente.

O procedimento de verificação subsequente (periódicas e após reparo), compreende a execução do exame geral e do ensaio de determinação do erro de indicação. A proposta considerada para a determinação do erro de indicação é a utilização de grãos como material de referência de umidade (grãos padrão). Desta forma, os instrumentos seriam ensaiados em campo, com amostras de grãos cuja umidade foi previamente estabelecida, possibilitando a determinação de seu erro.

II - em relação às sugestões encaminhadas por meio da pesquisa:

a) revisar o Anexo B - Requisitos de Software e Hardware da Portaria Inmetro nº 47, de 2022, conforme a proposta apresentada na Nota Técnica nº 90/2025/Sefiq/Dgtec/Dimel-Inmetro, afixada no Anexo III deste relatório, com o propósito de reduzir exigências, mantendo-se o nível de proteção contra alterações indevidas, ao mesmo tempo que permitir a adesão de demais fornecedores (fabricantes e importadores) no mercado de MUG; e

b) revisar o escopo da Regulamentação, conforme a Nota Técnica nº 90/2025/Sefiq/Dgtec/Dimel-Inmetro, substituindo-se a aplicabilidade a transações comerciais por uso em prestação ou execução de serviços de classificação de grãos ou uso pelas unidades armazenadoras certificadas junto ao MAPA. Como benefícios, essa modificação proporciona maior alinhamento entre as regulações realizadas por diferentes órgãos (Inmetro e MAPA) e facilita a determinação da aplicabilidade do Controle Metrológico Legal, já que todos os MUG da empresa (mesmo aqueles que não estejam diretamente associados a uma transação comercial) serão abrangidos.

III - estratégia para o monitoramento dos resultados da Regulamentação:

a) definir indicadores gerais para acompanhar o alcance dos objetivos da Regulamentação;

b) estabelecer uma estratégia clara de monitoramento dos resultados e de revisão periódica da Regulamentação; e

IV - projetos futuros, após experiência e conhecimento obtidos na implementação das mudanças propostas para o método de referência e procedimento de verificações subsequentes:

- a) realizar comparações interlaboratoriais entre a Dimel, órgãos da RBMLQ-I e fabricantes/importadores, colaborando assim na garantia da validade dos resultados do controle metrológico de MUG; e
- b) ampliar a faixa de medição dos instrumentos em vistas de contemplar safras úmidas.

11. REFERÊNCIAS

AKERLOF, G. A. *The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism*. The Quarterly Journal of Economics, 84(3), 488–500, 1970.

BARROS, G. S. A. C. *Agronegócios: economia e gestão*. São Paulo: Atlas, 2011.

BIALOSKORSKI NETO, S. *Cooperativas: governança e eficiência*. São Paulo: Atlas, 2002.

BRASIL. **Decreto nº 10.411, de 30 de junho de 2020.** Regulamenta a análise de impacto regulatório, de que tratam o art. 5º da Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019, e o art. 6º da Lei nº 13.848, de 25 de junho de 2019. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10411.htm. Acesso em 28 mai.2025.

BRASIL. **Lei no 9.933, de 20 de dezembro de 1999.** Dispõe sobre as competências do Conmetro e do Inmetro, institui a Taxa de Serviços Metrológicos, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9933.htm. Acesso em 26 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Instrução Normativa nº 6, de 16/02/2009.** Aprova o Regulamento Técnico do Arroz, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2009. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1687046295>. Acesso em 11 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Instrução Normativa nº 8, de 11/06/2003.** Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a Classificação do Café Beneficiado Grão Cru. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2003. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=550412066>. Acesso em 11 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Instrução Normativa nº 11, de 15/05/2007.** Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2007. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1194426968>. Acesso em 11 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Instrução Normativa nº 12, de 28/03/2008.** Estabelece o Regulamento Técnico do Feijão, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2008. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=294660055>. Acesso em 11 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Instrução Normativa nº 60, de 22/12/2011.** Estabelece o Regulamento Técnico do Milho, considerando seus requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem, nos aspectos referentes à classificação do produto. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2011. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1739574738>. Acesso em 11 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Em outubro, exportações do agro brasileiro batem recorde e alcançam US\$ 14,27 bilhões.** Brasília, DF: MAPA, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/em-outubro-exportacoes-do-agro-brasileiro-batem-recorde-e-alcancam-us-14-27-bilhoes>. Acesso em 22 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Economia. **Guia Orientativo para Elaboração de Resultado Regulatório - ARR.** Brasília, DF: Ministério da Economia, 2022. 88 p. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/governanca/analise-de-impacto-regulatorio-air-e-avaliacao-de-resultado-regulatorio-arr/o-que-e-arr/guiaarrverso5.pdf>. Acesso em 28 mai. 2025.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **PIB do Agronegócio Brasileiro.** Piracicaba, SP: CEPEA/ESALQ, 2025. Disponível em <https://www.cepea.org.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em 22 set. 2025.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. VBP da agropecuária deve avançar 11,7% em 2025. **Comunicado Técnico VBP.** Brasília, DF: CNA, 2025. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/publicacoes/vbp-da-agropecuaria-deve-avancar-11-7-em-2025>. Acesso em 22 set. 2025.

FARINA, E. M. M. Q.; AZEVEDO, P. F.; SAES, M. S. M. *Competitividade: mercado, estado e organizações*. São Paulo: Singular, 1997.

FIGUEIREDO, A. M.; SANTOS, M. L. Logística agroindustrial: armazenagem e transporte de grãos no Brasil. *Revista de Política Agrícola*, v. 24, n. 2, p. 46–60, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Portaria nº 47, de 7 de fevereiro de 2022.** Aprova a regulamentação técnico metrológica consolidada para medidores de umidade de grãos. Brasília: INMETRO, 2022. Disponível em: <http://sistema-sil.inmetro.gov.br/rtac/RTAC002911.pdf>. Acesso em 28 mai. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Portaria nº 150, de 29 de março de 2016.** Adoção, no Brasil, do Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal (VIML), em anexo, baseado no documento OIML V1, edição 2013, com a devida tradução ao nosso idioma, e o Anexo de notas da versão brasileira do VIML. Brasília: INMETRO, 2016. Disponível em: <http://sistema-sil.inmetro.gov.br/rtac/RTAC002399.pdf>. Acesso em 28 mai. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. Diretoria de Metrologia Legal. **Portaria nº 28, de 14 de fevereiro de 2017.** Aprova o modelo G1000, de medidor de

umidade de grãos, marca Gehaka. Brasília: INMETRO, 2017. Disponível em: <http://sistemasil.inmetro.gov.br/pam/PAM006465.pdf>. Acesso em 22 set. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. Diretoria de Metrologia Legal. **Portaria nº 49, de 27 de fevereiro de 2019.** Aprova o modelo G2000, de medidor de umidade de grãos, marca GEHAKA. Brasília: INMETRO, 2019. Disponível em: <http://sistemasil.inmetro.gov.br/pam/PAM006846.pdf>. Acesso em 22 set. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. Diretoria de Metrologia Legal. **Portaria nº 126, de 10 de agosto de 2018.** Aprovar o modelo 999 FBI, de medidor de umidade de grãos, marca MOTOMCO. Brasília: INMETRO, 2018a. Disponível em: <http://sistemasil.inmetro.gov.br/pam/PAM006706.pdf>. Acesso em 22 set. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. Diretoria de Metrologia Legal. **Portaria nº 127, de 10 de agosto de 2018.** Aprova o modelo 999 ESI, de medidor de umidade de grãos, marca MOTOMCO. Brasília: INMETRO, 2018b. Disponível em: <http://sistemasil.inmetro.gov.br/pam/PAM006707.pdf>. Acesso em 22 set.. 2025.

NEVES, M. F.; CASTRO, L. T. *Marketing e agronegócio: gestão de cadeias e redes*. São Paulo: Atlas, 2003.

ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE. National metrology systems – Developing the institutional and legislative framework. Paris: OIML Publications, 2020. Disponível em: https://www.oiml.org/en/publications/documents/en/files/pdf_d/d001-e20.pdf. Acesso em 22 set. 2025

VIEIRA, A. C. P.; BUAINAIN, A. M. O agronegócio brasileiro e o comércio internacional de grãos. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 50, n. 3, p. 503–520, 2012.

WILKINSON, J. *Mercados, redes e valores: o novo mundo da agricultura familiar*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

ZYLBERSTAJN, D.; NEVES, M. F. *Economia e gestão dos negócios agroalimentares*. São Paulo: Pioneira, 2000.

12. ANEXOS

Anexo I - Formulário da pesquisa

Anexo II - Nota Técnica nº 56/2025/Sefiq/Dgtec/Dimel-Inmetro

Anexo III - Nota Técnica nº 90/2025/Sefiq/Dgtec/Dimel-Inmetro

- Ouvidoria: 0800 285 1818 
- gov.br/inmetro 
- linkedin.com/company/inmetro 
- instagram.com/inmetro_oficial 
- facebook.com/Inmetro 
- youtube.com/tvinmetro 
- x.com/inmetro 
- flickr.com/inmetro 



**MINISTÉRIO DO
DESENVOLVIMENTO,
INDÚSTRIA, COMÉRCIO
E SERVIÇOS**

