

Análise comparativa entre os requisitos técnicos de certificação de unidades armazenadoras de grãos com a ciência do direito: uma abordagem bibliográfica

A bibliographic approach from the comparative analysis of grain storage unities' technical requirements and the legal sciences

Análisis comparativo entre los requisitos técnicos para la certificación de unidades de almacenamiento de granos con la ciencia del derecho: un enfoque bibliográfico

Recebido: 21/12/2021 | Revisado: 29/12/2021 | Aceito: 05/01/2022 | Publicado: 09/01/2022

Juliano de Caldas Rabelo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3741-4488>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Brasil
E-mail: juliano.rabelo@ifgoiano.edu.br

Nivaldo dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8435-4994>
Universidade Federal de Goiás, Brasil
E-mail: nsantos@ufg.br

Kássia Cristina de Caldas Rabelo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0990-675X>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Brasil
E-mail: kassia.rabelo@ifgoiano.edu.br

Maria Gláucia Dourado Furquim

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7823-9546>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Brasil
E-mail: maria.furquim@ifgoiano.edu.br

José Carlos de Sousa Júnior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2578-8140>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Brasil
E-mail: josecarlos.junior@ifgoiano.edu.br

Resumo

O presente estudo faz uma contextualização sobre os processos de certificação em unidades armazenadoras de grãos, por meio do levantamento dos instrumentos jurídicos em vigor (leis, decretos e instruções normativas) que amparam os requisitos técnicos da certificação em si. Constitui-se, portanto, uma pesquisa qualitativa e exploratória, por meio da revisão bibliográfica de literatura de temas correlatos aos processos de armazenagem, de biotecnologia e da ciência do Direito. Apresenta os principais conceitos referentes aos processos de armazenagem, desde a pós-colheita até os processos finais de armazenamento de grãos. Há menção do requisito técnico que envolve as questões relacionadas a alimentos geneticamente modificados, em que envolve a biotecnologia e as questões éticas a respeito de grãos transgênicos e as implicações que envolvem o processo de produção destes, em conjunto com o princípio da prevenção de danos ao meio ambiente, saúde humana e animal. Também são apresentadas as interações existentes entre os processos certificadores com a ciência do direito, a modernidade e a contemplação dos requisitos técnicos com as ciências modernas. Os resultados desta pesquisa decorrem da análise comparativa entre as exigências técnicas expostas nos processos de armazenamento de grãos com o que está estabelecido em Lei, especialmente no que tange aos requisitos técnicos que parametrizam a certificação das unidades armazenadoras.

Palavras-chave: Biotecnologia; Certificação; Ciência do direito.

Abstract

The present study contextualizes the certification process in grain storage unities by collecting data from the prevailing legal instruments (laws, decrees, normative ruling) that shelter the certification of the technical requirements itself. Therefore, this is a qualitative and explorative research made through a bibliographic revision of the literature related to the storage process, the biotechnology and legal science. This study also presents the main concepts related to the storage process, since the post-harvest moment until the final grain storage processes. Also, the technical requirements involving genetic modified food is mentioned, once they involve biotechnology and ethical questions regarding the transgenic grains and the implications involving the production process of those along with the environment, human health and animal damage prevention principle. In addition, the existence an interaction between the certifying processes and the legal science, the modernity and the contemplation of the technical requirements with the modern sciences. The results arise from the comparative analysis between the technical

requirements exposed on the grain storage processes, according to the current law especially regarding the technical requirements that parametrize the certification of those storage unities.

Keywords: Biotechnology; Certifications; Legal sciences.

Resumen

Este estudio contextualiza los procesos de certificación en unidades de almacenamiento de granos, a través de un relevamiento de los instrumentos legales vigentes (leyes, decretos e instructivos normativos) que sustentan los requerimientos técnicos de la propia certificación. Constituye, por tanto, una investigación cualitativa y exploratoria, a través de la revisión de la literatura bibliográfica de temas relacionados con los procesos de almacenamiento, biotecnología y ciencia del derecho. Presenta los principales conceptos relacionados con los procesos de almacenamiento, desde la poscosecha hasta los procesos finales de almacenamiento del grano. Se menciona el requerimiento técnico que involucra temas relacionados con los alimentos genéticamente modificados, que involucra aspectos biotecnológicos y éticos en los granos transgénicos y las implicaciones que implica su proceso de producción, junto con el principio de prevención de daños al medio ambiente, la salud humana y animal. También se presentan las interacciones entre los procesos certificadores con la ciencia del derecho, la modernidad y la contemplación de los requisitos técnicos con la ciencia moderna. Los resultados de esta investigación resultan del análisis comparativo entre los requisitos técnicos expuestos en los procesos de almacenamiento de granos con lo establecido en la Ley, especialmente en lo que se refiere a los requisitos técnicos que parametrizan la certificación de unidades de almacenamiento.

Palabras clave: Biotecnología; Certificaciones; Ciencia del derecho.

1. Introdução

Nos últimos anos, com o advento da inserção tecnológica no setor agrícola, o Brasil tem apresentado incremento em produtividade, especialmente em grãos e vem se consolidando como um dos players mundiais do agronegócio. Contudo, os avanços nas operações pós-colheita não acompanharam igualmente o desempenho das safras, sendo a adoção das boas práticas de armazenamento uma alternativa para reduzir as perdas. Segundo Coradi E Lemes (2018, p. 280) “As perdas de produtos durante o armazenamento significa perdas financeiras para o detentor do produto. Grãos podem sofrer danos durante o período de armazenamento devido a fatores externos ou inerentes a fatores que afetam a massa do grão [...]”

Neste sentido, desde o começo dos anos 2000 foram introduzidos procedimentos que visam garantir a modernização das atividades de guarda e conservação de produtos agropecuários, visando à melhoria da qualidade do produto, à profissionalização da atividade e à redução de perdas. O instrumento utilizado foi a publicação da Lei de nº 9.973, de 29 de maio de 2000.

Mediante a relevância da lei que regulamenta os processos de certificações para unidades armazenadoras, a presente pesquisa tem a intenção de abordar os requisitos técnicos exigidos nos instrumentos jurídicos com: os conceitos e técnicas de armazenagem de grãos; a preservação dos grãos; a Ciência do Direito; a modernidade e dogmática jurídica; a biotecnologia, ética e princípios de prevenção referentes aos alimentos geneticamente modificados e, por fim, a legalidade embasada nos princípios das ciências modernas.

Os primeiros estudos bibliográficos desta pesquisa são referentes à contextualização dos conceitos relacionados aos processos de armazenagem, nos quais são apresentados os modelos de armazenagem, os níveis, os processos relacionados à classificação, à limpeza e à secagem dos grãos e, por último, às pragas e às microtoxinas que devem ser evitadas durante o armazenamento dos grãos.

Por último realiza-se uma análise comparativa sobre os processos de certificação com a Ciência do Direito, assim como a temas correlatos à biotecnologia, ao reconhecimento formal da qualidade proporcionado pelas exigências da certificação e por fim com as interações existentes com as ciências modernas.

2. Metodologia

A presente pesquisa possui natureza qualitativa, com abordagem exploratória e descritiva. Segundo Zanella, o método qualitativo (2013, p. 95) “Caracteriza-se pela adoção de métodos dedutivos e busca a objetividade, a validade e a confiabilidade. O qualitativo origina-se na antropologia e utiliza métodos indutivos, objetivando a descoberta, a identificação e a descrição detalhada e aprofundada”.

Os procedimentos metodológicos adotados para a coleta de dados consideraram as várias referências bibliográficas concernentes ao processo de certificação e aos modelos de armazenagem, relacionando aos aspectos inerentes das certificações que buscam a modernização do setor numa perspectiva jurídica. Sendo considerada como pesquisa bibliográfica que, de acordo com Fonseca (2002), dá-se por meio de levantamentos de referências teóricas que já foram analisadas e publicadas a partir de escritos e eletrônicos como livros, artigos científicos, páginas de web e sites sobre o referido tema. Como foram analisados dados referentes a leis, a decretos e a instruções normativas, a pesquisa também terá caráter documental. Para Zanella (2013, p. 127) “A análise documental envolve a investigação em documentos internos [da organização] ou externos [governamentais, de organizações não governamentais ou de instituições de pesquisa, dentre outros]”.

Destarte, o presente estudo apresenta as relações existentes entre os requisitos técnicos das certificações legalmente instituídas com demais aspectos que permeiam a competitividade do setor, a produção e a oferta de alimentos seguros para o consumo e demais anseios da sociedade moderna.

3. Modelos de Armazenagem de Grãos Pós-Colheita: Aspectos Gerais

Historicamente, o processo de armazenagem reporta ao período neolítico, no qual a agricultura começa a ser praticada, demandando que os alimentos produzidos destinados ao consumo e o excedente, voltado para trocas comerciais, fossem adequadamente acondicionados. É uma atividade de extrema importância para humanidade, mas adquiriu maior relevância para as organizações empresariais, quando desenvolvidas em conjunto com as atividades que envolvem a logística de suprimentos (Giovine & Christ, 2010).

De acordo com Baroni et al., (2017), a armazenagem compreende o espaço de conservação dos grãos produzidos visando resguardar suas características desde a colheita até a distribuição; são atividades ordenadas da estocagem à distribuição, definida de acordo com as variações entre a produção e a demanda. Segundo os autores, “[...] se baseia em reunir e guardar um volume de grãos por um determinado período, a fim de que se possa preservar as características normais dos mesmos, evitando fungos, pragas, umidade excessiva entre outras” (Baroni et al., 2017, p. 57). Os processos de armazenagem estão inseridos nos procedimentos de pós-colheita de grãos e são descritos conforme exposto no Quadro 1.

Quadro 1. Tipos de estruturas utilizadas para armazenagem de grãos.

Tipo de estruturas	Características
Silos	Células individualizadas, podem ser construídas com chapas metálicas, alvenaria ou concreto. Geralmente são construídos em forma cilíndrica. Esse modelo apresenta condições necessárias para conservação do produto, durante longos períodos de armazenagem. Podem ser classificados como horizontais e verticais, dependendo da relação entre altura e diâmetro. De acordo com a sua posição em relação ao nível do solo, podem ser classificados em elevados ou semienterrados.
Armazéns Graneleiros	Unidades horizontais de grande capacidade, que apresentam predominância do comprimento sobre a largura. Por suas características e simplicidade de construção, como os silos horizontais, apresentam fundo plano, em V ou septado. São instalados ao nível do solo ou semienterrados.
Unidades de armazém para sacaria: Galpões ou depósito	Unidades armazenadoras adaptadas de construções projetadas para outras finalidades, não apresentam características técnicas necessárias à armazenagem segura e são usadas em caráter de emergência em períodos curtos.
Unidades de armazém para sacaria: armazém convencional	Apresentam fundo plano, de compartimento único, onde os produtos são armazenados em blocos individualizados. Geralmente construídos em alvenaria, estruturas metálicas ou mistas, apresentam características técnicas propícias à boa armazenagem, como ventilação, impermeabilização do piso, iluminação, pé direito adequado e cobertura.

Fonte: Filho et al., (2008), adaptado pelos autores (2021).

Percebe-se que as unidades armazenadoras apresentam várias características que variam de acordo com as especificidades de cada tipo de produto que será armazenado, podendo ser de forma granelizada, em silos ou em sacarias. Outro fator referente ao modelo de armazenagem está relacionando ao tempo que os produtos ficarão dispostos nas estruturas descritas acima. Por sua vez, a Instrução Normativa de Nº 29 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento define os níveis de armazenagem consoante aos tipos das unidades, sumariamente apresentados no Quadro 2.

Quadro 2. Tipos de unidades armazenadoras.

Tipo de unidade	Localização
Unidade Armazenadora Coletora	Localizada na zona rural (podendo ser instaladas nas propriedades rurais) ou também em zonas urbanas, apresenta características de operacionalidades próprias, e dispendo de equipamentos de limpeza, secagem e armazenagem com capacidade de estocagem de acordo com as necessidades locais.
Unidade armazenadora em nível fazenda	Sempre localizadas nas propriedades rurais com estrutura e capacidade estática para atender às necessidades do próprio produtor.
Unidade armazenadora terminal	Localizada junto aos grandes centros consumidores como portos, com rápida recepção e rápido escoamento de produtos, caracteriza-se como unidade armazenadora de alta rotatividade.
Unidade armazenadora intermediária	Sempre localizada em pontos estratégicos com intuito de facilitar a recepção e o escoamento de produtos provenientes das unidades coletoras. Auxilia a concentração de grandes estoques destinados a ajudar os processos de industrialização, comercialização e exportação.

Fonte: MAPA (2011), adaptado pelos autores (2021).

Os tipos de unidades armazenadoras dependem de onde estão instaladas, alinhado a capacidade estática adequada às necessidades dos produtores, mas também podem ser localizadas junto aos grandes centros, com a intenção de possibilitar o rápido escoamento dos grãos de forma estratégica, otimizando os processos de industrialização, comercialização e exportação de modo estratégico.

4. Processos Referentes à Armazenagem de Grãos e Classificação: Procedimentos Padrão

Os processos de Armazenagem de Grãos seguem à ordem: classificação, pesagem, descarregamento, pré-limpeza, secagem, limpeza, armazenamento. Este fluxo representa a chegada do produto até o processo de armazenagem (Rebonatto & Cittadim, 2014).

Para classificação de um lote de grãos, são levados em consideração os teores de umidade e impureza, grãos quebrados ou trincados, matérias estranhas, entre outros. A amostra é coletada no recebimento do produto, com a utilização de equipamentos denominados como caladores que coletam amostras aleatoriamente em lugares e profundidades diferente em alguns pontos da carga, em busca de uma amostragem que seja homogenia (Rebonatto & Cittadim, 2014).

a) Pré-limpeza e Limpeza dos Grãos

A operação de pré-limpeza, conforme, Norma de Armazenagem (2012), visa à redução das impurezas e da quantidade de matérias estranhas na massa dos grãos, quanto que não prejudiquem a secagem artificial. Já a limpeza consiste na eliminação das impurezas e matérias estranhas remanescentes na massa de grãos, após os processos pré-limpeza e secagem, em busca de melhores condições para a armazenagem.

b) Secagem de Grãos e Armazenamento

Tem como objetivo principal reduzir o teor de umidade de grãos, encontrar as condições ideais de operacionalidade segura e técnica, realizadas com equipamentos específicos como secadores. Desta forma, o princípio da secagem é caracterizado pelo aumento da temperatura do ar ambiente. Assim, o fluxo de ar aquecido provoca a evaporação e retirada parcial da umidade dos grãos, rompendo o equilíbrio higroscópico criando, assim, um diferencial de pressão que faz com que a umidade dos grãos se transfira para o fluxo de ar secante (Norma de Armazenagem, 2012).

A armazenagem pode se efetivar também por meio de sacarias, apesar dos avanços tecnológicos e da adoção generalizada da armazenagem a granel para grãos, mas existem alguns produtos como o café que, em sua quase totalidade, é armazenado em sacarias e empilhado em armazéns convencionais. Um saco de 60 kg é uma unidade que pode ser adaptada à comercialização em pequena escala. Esse tipo de armazenagem apresenta as seguintes características: oferece condições de manuseio de quantidades e produtos diferentes; permite individualizar produtos dentro de um mesmo lote; em caso de deterioração existe a possibilidade de extração sem a remoção de todo o lote; menor gasto inicial com a instalação (Silva et al., 2005).

A armazenagem de grãos a granel caracteriza-se pelos grãos estarem soltos, em estruturas granelizadas ou graneleiras, assim os produtos mais comuns de armazenamento desta forma são: milho, soja, sorgo, trigo e outros. Esse processo surgiu em meados da década de 60 com implantação das lavouras extensivas, como solução econômica para granelização e apresentava transporte mecanizado de carga e descarga. No início não apresentava controle de temperatura e aeração, armazenando somente grãos limpos e secos, novos ou vindos de outros silos. Nos dias atuais, os sistemas de termometria são implantados nessas estruturas para manter os grãos em condições adequadas de temperatura e umidade por mais tempo, evitando perdas e tendo maior controle de pragas (Paturca, 2014).

c) - Micotoxinas que os processos de armazenamento buscam evitar

Fungos, também conhecidos como mofos ou bolores, são microrganismos filamentosos que, ao infestarem a massa de grãos, alimentos e outros, buscam por nutrientes como carboidratos, gorduras, proteínas, vitaminas e minerais (Silva, 2016). Segundo Prestes et al., (2019, p. 560) “Micotoxinas são formadas pelo metabolismo secundário de algumas espécies de fungos, produzidos quando esses microrganismos estão sujeitos às condições climáticas favoráveis. Em humanos, algumas destas toxinas possuem características cumulativas e podem ser cancerígenas, mutagênicas e imunossupressoras”.

Uma importante questão relacionada às micotoxinas é a periculosidade que apresentam, pois como são metabólitos de algumas espécies de fungos, conforme o nível de concentração, podem causar intoxicação alimentar em humanos e animais, ocasionando doenças crônicas dos rins ou fígado, danos ao sistema imunológico, cardiovascular, endócrino, nervoso e

reprodutivo. Além de ocasionar hemorragias, abortos, doenças de pele, câncer, gangrena, paralisia de membros e morte (Rufatto, 2014). Cabe mencionar que embora avanços científicos tenham sido alcançados na identificação de micotoxinas na promoção da segurança alimentar, a avaliação de risco que a transmissão por alimentos gera ainda precisa avançar (Alshannaq & Yu, 2017; Dellafiora & Dall'asta, 2017).

Boas práticas de armazenamento (BPA) podem ser adotadas para se evitar as contaminações, essas boas práticas devem começar desde a adoção adequada de práticas de cultivo, colheita, limpeza, secagem, combate a insetos e prevenção de fungos. Controlando estes contaminantes, pode-se manter a qualidade dos produtos armazenados e evitar a incidência de patógenos como fungos que produzem as micotoxinas (Bertuzzi et al., 2019). Complementarmente, Eltariki et al., (2018) esclarece que um conjunto de práticas pós-colheita como o armazenamento dos grãos, reduzem os níveis de umidade, assim como injúrias provocadas por insetos,

As etapas agrícolas são importantes desde o plantio até a pós-colheita, as Boas Práticas de Armazenagem são elementos importantes para se atingir a redução de perdas e contaminação dos grãos. As medidas preventivas de controle de insetos, roedores e fungos devem ser priorizadas e colocadas em prática devido à facilidade de execução e geralmente apresentam menor custo. A principal medida preventiva é a higienização do ambiente de armazenamento (Lorini, 2012).

5. Certificação de Unidades Armazenadoras e Relações com a Ciência do Direito, Modernidade e Dogmática Jurídica

A partir do decreto nº 1.102, de 21 de novembro de 1903, houve a instituição de regras para o estabelecimento das empresas de armazéns gerais, determinando os direitos e obrigações destas. Tais regras estabeleceram as pessoas jurídicas aptas para as atividades que têm pôr fim a guarda e conservação de mercadorias e a emissão de títulos especiais, que as representam (Brasil, 1903).

Os decretos e leis que regulamentam as atividades de armazenamento e também as obrigações legais que abrangem a modernização das atividades de guarda e conservação de produtos agropecuários, conforme Faria (1988), estão resguardados por uma ordem jurídica que passa a ser entendida não só como estrutura lógica e formalizada, mas sim como um processo, dos quais há a orientação para se seguir uma conduta, em que cada norma prescreve comportamentos obrigatórios, proibidos e autorizados, originando assim os deveres jurídicos.

Mas somente no ano 2000 foram introduzidos procedimentos que têm o direcionamento para garantir uma melhor qualidade das atividades de guarda e conservação de produtos agropecuários e que também almeja o ganho de produtividade e a sistematização das atividades de maneira padrão e profissionalizada. O instrumento utilizado foi a publicação da Lei de nº 9.973, de 29 de maio de 2000 (Brasil, 2000).

Percebe-se que, desde o Decreto nº 1.102 de 1903 até a Lei nº 9.973 de 2000, ocorreu a implantação das regras que direcionaram o estabelecimento das empresas do ramo de armazenagem no ano 1903. Já no ano 2000 surgiu a lei que busca o aprimoramento das atividades, com foco na redução de perdas, na manutenção das características intrínsecas e extrínsecas dos grãos e na maior competitividade do setor. A referida lei procura normatizar os procedimentos e técnicas de armazenamento em busca da qualidade final do produto.

Segundo corroboram Faria (1988) e Giddens (1991), os modelos de vida produzidos na modernidade ilustram a globalização social, sendo que as buscas pela adequação dos processos de armazenagem estão alinhadas com as tendências de produção no mundo, ou seja, busca-se um alinhamento comercial de forma global. Giddens (1991) relata que a modernidade trouxe a consciência geral de que a atividade humana, através do impacto da tecnologia sobre o mundo material, aumenta o escopo transformativo da ação humana, deixando, assim, as instituições sociais modernas mais dinâmicas.

Conforme afirmam Costa et al., (2010), armazenagem é uma etapa de suma importância na cadeia de produção agrícola, uma vez que apresenta grande reflexo nos custos e impacta a qualidade dos produtos. O autor Giddens (1991) defende que as revoluções da tecnologia, em consonância com a produção, contribuem para processos mais eficientes e baratos.

A armazenagem consiste em um dos processos da agricultura no qual se percebe que as técnicas de hoje em dia se correlacionam com interesses científicos e econômicos que, conforme Bittar (2014), a natureza torna-se interesse de desenvolvimento da ciência e da economia como objeto de exploração. Ou seja, o sistema de certificações de unidades armazenadoras busca a integração das técnicas científicas através de métodos padronizados, relacionados à armazenagem de grãos em busca de ganhos de qualidade, produtividade, enfim, em busca de melhores resultados econômicos.

Em seu Art. 2º, a lei 9.973/2000 promove o início ao sistema de certificação de unidades armazenadoras, tendo como base o Sistema Brasileiro de Certificação instituído pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro) e esse, por sua vez, possui suas próprias regras como também seus próprios procedimentos de gestão (Brasil, 2000).

No ano seguinte ao da publicação da lei citada anteriormente, o Decreto de nº 3.855 de 2001, no Art. 16, menciona que o Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras será desenvolvido de acordo com as regras e procedimentos do Sistema Brasileiro de Certificação (Brasil, 2001).

A primeira normatização ocorreu pela Instrução Normativa nº 33 de 2007, que estabelece procedimentos visando à modernização das atividades do setor, pois tem sido o anseio dos segmentos relacionados com armazenagem (Elias et al., 2013).

Posteriormente, a Instrução Normativa nº 41 de 2010 estabelece prazos para o escalonamento de implantação do Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras a serem cumpridos, de acordo com o Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) ou capacidade estática, prazos estes que compreenderam os períodos de 31/12/2014 a 31/12/2017 (MAPA, 2010).

De acordo com MAPA (2011) a Instrução Normativa nº 29 de 2011, no Art. 01, aprova os requisitos técnicos obrigatórios ou recomendados para certificação das unidades, estes são relacionados ao cadastramento, localização, infraestrutura, isolamento/ acesso, ambiente de atendimento ao público, escritório, sistema de pesagem, amostragem, determinação da qualidade do produto, sistema de limpeza, sistema de secagem, sistema de movimentação dos produtos, sistema de armazenagem, segurança e outros. Já a Instrução Normativa nº 24 de 2013, conforme MAPA (2013), altera sobre o escalonamento de Implantação do Sistema Nacional de Certificação, ficando estabelecida a 6ª etapa de implantação até 31/12/2018.

6. Certificações como Mecanismo de Reconhecimento Formal de Qualidade

Mediante o que foi exigido pelos instrumentos em forma de Lei e outros, torna-se perceptível que as gestões das instituições desse ramo foram obrigadas a se adequarem aos requisitos técnicos estabelecidos de acordo com os prazos estipulados.

Percebe-se a preocupação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) em assegurar a qualidade dos produtos armazenados em unidades armazenadoras de todos os níveis (fazenda, coletor, intermediário e terminal), através das exigências de se tornarem certificadas.

Certificação, de acordo com Silva et al., (2015), trata-se do reconhecimento formal de que uma organização tem competência técnica para realizar trabalhos específicos, servindo como indicador para os consumidores de que as atividades desenvolvidas pelo prestador atendam a um padrão de qualidade estabelecido. Assim, para se alcançar a referida qualidade se

torna necessário seguir à risca os requisitos, estes relacionados a questões básicas como energia elétrica, acesso permanente à unidade e até questões mais complexas como termometria. Já Valls (2004) salienta que as organizações que dispõem de certificação podem ser consideradas como sinônimos de seriedade e confiabilidade.

Para Maekawa et al., (2013), a falta de entendimento sobre as funcionalidades dos processos de certificação pode ocasionar resistências quanto à aceitabilidade dos conceitos e padrões em vigor, acarretando baixa disponibilização de recursos para a implementação das adequações necessárias nas organizações.

A Instrução Normativa 29/2011 relaciona os requisitos técnicos obrigatórios e recomendados para obtenção da certificação. Logo, percebe-se que estes são relacionados a vários fatores que podem ser ambientais: (topografia, drenagem, lençol freático e outros), estruturais: (comunicação, energia, sinalização de trânsito e outros), sistemas de pesagem, determinação de qualidade: (determinador de umidade método direto, indicador de toxinas, determinador de impurezas e outros), sistemas de limpeza, secagem e armazenagem: (higienização, condições psicrométricas do ar e outros), ou seja, envolvem praticamente todos os processos de armazenagem (MAPA, 2011).

7. Legalidade dos Processos de Certificação de Unidades Armazenadoras e Relações com as Ciências Modernas

Conforme Beskow et al., (2006), por meio da legislação, a certificação é obrigatória para pessoas jurídicas que prestam serviços de armazenagem de produtos para terceiros, inclusive de estoques públicos. Desta forma, as unidades armazenadoras não certificadas estão proibidas de exercerem funções de armazenamento remuneradas.

Ainda segundo os autores, as certificações proporcionam uma série de vantagens aos sistemas de armazenamentos, tais como: melhorias na imagem, nas relações comerciais, na qualificação de seus serviços, nas avaliações comerciais e, por fim, na própria sustentabilidade dos negócios. Mas para garantir que estes processos sejam aplicados de forma correta, faz-se necessária a adoção do Regulamento de Avaliação da Conformidade (RAC) que estabelece as regras a serem seguidas, como também o acompanhamento e avaliação dos processos adotados em busca da confiança nos produtos, processos e serviços.

A Instrução Normativa nº41 de 2012 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) torna obrigatória a certificação de unidades armazenadoras de grãos, sendo passível de fiscalização e sanções pelo MAPA, conforme estabelece a legislação. Por meio da certificação, busca-se assegurar a qualidade dos alimentos para os consumidores, como também promover a competitividade brasileira nos mercados interno e externo.

Beskow et al., (2006) relatam que, desde os anos de 1970, discute-se, no país, a mudança para deixar o setor de armazenamento de grãos mais competitivo, através de regulamentações, pois o setor se encontrava vinculado ao Decreto 1.102 de 1903 que, apesar de defasado, vigorava até recentemente. Somente no ano 2000 foi sancionada a Lei 9.973 que passou a regulamentar os processos de guarda e conservação de produtos agropecuários sendo, portanto, a modernização das atividades de armazenamento de produtos agrícolas o resultado do aprimoramento da lei, decretos e instruções normativas para regulamentar essas novas exigências. Torna-se perceptível que a Lei 9.973 de 2000 e os outros instrumentos jurídicos buscaram validar a qualidade dos serviços e produtos oriundos da armazenagem com os conceitos da ciência moderna, entendida como:

A ciência pós-moderna, ao senso comunizar-se, não despreza o conhecimento que produz tecnologia, mas entende que, tal conhecimento se deve traduzir em autoconhecimento, o desenvolvimento tecnológico deve traduzir-se em sabedoria de vida. (Santos 2010, p. 91)

Os processos de certificações das unidades armazenadoras abrangem vários aspectos que vão desde a análise da capacidade estática dos armazéns, processos de separação, seleção, teor de água, secagem de grãos, enfim, envolvem muita tecnologia, que foi aprimorada durante os anos, produzindo novos conhecimentos acerca desta atividade. Contudo, a legalidade desse processo de certificação vai favorecer a sociedade com esses novos conhecimentos, com produtos mais confiáveis, ou seja, houve o envolvimento da ciência, das políticas públicas do MAPA, que após análises de viabilidade técnica e científica se tornou uma lei.

Nota-se a importância de se criar padrões para os processos de armazenagem, seguindo regras que foram testadas de forma técnica e científica no decorrer dos anos, pois o primeiro decreto no Brasil que balizava os processos de armazenagem data do começo do século passado (1.102, de 21 de novembro de 1903) para, somente no outro século, instituir a Lei 9.973 que propõe os processos de certificação. Nesse longo intervalo de tempo a ciência, embasada em novas tecnologias, foi capaz de criar conhecimentos acerca dos processos de armazenagem, que podem se correlacionar com outra obra de Boaventura (A gramática do tempo: para uma nova cultura política):

O conhecimento científico é hoje uma forma privilegiada de conhecimento e sua importância para vida das sociedades contemporâneas não oferece contestação. Na medida das suas possibilidades, todos os países se dedicam à promoção da ciência esperando benefícios do investimento nela. (Santos 2010, P.137)

A intenção do MAPA com os processos de certificação favorece os consumidores com produtos e serviços mais confiáveis, assim como a sociedade de modo geral com a indicação de processos que preservam o bem-estar, a saúde humana, animal e o meio ambiente. Ademais, contribui com a imagem corporativa das organizações empresariais do setor de armazenamento de grãos, como prioriza a competitividade do agronegócio, tanto no mercado interno e externo, ou seja, a promoção da ciência em prol do conhecimento científico foi um ótimo investimento em várias vertentes.

8. Conclusão

Conclui-se que adoção dos processos de certificações de unidades armazenadoras, através de sua legalidade por meio de instrumentos jurídicos, busca a modernização, a qualidade e melhores condições das atividades de armazenagem no Brasil, como também prioriza o aprimoramento e a padronização de todas as atividades relacionadas a estes processos, desde a pós-colheita, a padronização das estruturas físicas, a classificação dos grãos, atividades de limpeza dos produtos, processos de secagem e de conservação da massa dos grãos.

Percebe-se a importância relacionada aos requisitos técnicos correspondentes à biotecnologia e às questões éticas envolvidas com o uso de grãos transgênicos, por exemplo. A pesquisa demonstra a relevância do princípio da prevenção para se evitar danos e passivos ambientais, fazendo relação com o direito à biogenética.

Outro aspecto levado em consideração diz respeito aos riscos à saúde humana e animal quanto ao consumo de alimentos geneticamente modificados, tal preocupação foi correlacionada com um dos requisitos técnicos da Instrução Normativa 29/2011, relacionando, assim, a biotecnologia com a noção de responsabilidade científica, em busca do desenvolvimento da reflexão ética e jurídica.

A pesquisa demonstra que a adoção obrigatória das certificações em unidades armazenadoras é capaz de assegurar um diferencial competitivo para as organizações que atuam no setor de armazenagem de grãos, pois é uma forma de reconhecimento formal da qualidade que compreende todos os processos desta atividade que, por fim, favorece uma melhor conservação do produto dessas empresas.

Por último, foram demonstrados os aspectos referentes à legalidade dos processos de certificações e, também, foi evidenciada a relação da legalidade destes com as ciências modernas, o texto enfatizou a evolução ocorrida ao longo dos anos,

desde o primeiro decreto no ano de 1903 até a lei mais atual e outros instrumentos aplicados após o ano 2000, em que demonstrou que os requisitos expostos nestes instrumentos jurídicos foram embasados na evolução dos processos de armazenagem e até em novos conhecimentos científicos, como os relacionados com a biotecnologia, para trazer melhorias para sociedade de modo geral, enfatizando assim com os preceitos das ciências modernas.

Ademais, observa-se como possibilidade para pesquisas futuras referente a temática abordada neste trabalho, o aprofundamento do estudo do processo de certificação das unidades armazenadoras e sua relação com a qualidade produto grão na sua destinação final, avaliando em decorrência o potencial impacto econômico e financeiro durante o processo.

Referências

- Alshannaq, A., & Yu, J. H. (2017). Occurrence, toxicity and analysis of major mycotoxins in food. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14: 632-652.
- Baroni, G. D., Benedeti, P. H., & Seidel, D. J. (2017). Cenários prospectivos da produção e armazenagem de grãos no Brasil. *Revista Thema*, [S. l.], 14(4): 55-64.
- Bertuzzi, T., Romani, M., Rastelli, S., & Giorni, P. (2019). Mycotoxins and Related Fungi in Italian Paddy Rice During the Growing Season and Storage. *Toxins* 11(3): 151.
- Beskow, P. S., Amaral, D. D., & Neto, A. A. (2006). O Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras. *Revista de Política Agrícola*. Ano XV (4).
- Bittar, E. C. B. (2014). O direito na pós-modernidade. (3a ed.), modificada e atualizada, Atlas, 27-247; 264-285.
- Brasil. (1903). Decreto nº 1102, de 21 de novembro de 1903. Brasília, DF: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D1102.htm.
- Brasil. (2000). Lei nº 9.973, de 29 de maio de 2000. Dispõe sobre o sistema de armazenagem dos produtos agropecuários. Brasília, DF: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19973.htm.
- Brasil. (2001). Decreto nº 3855, de 03 de julho de 2001. Regulamenta a Lei 9.973, de 29 de maio de 2000, que dispõe sobre o sistema de armazenamento dos produtos agropecuários, e dá outras providências, Brasília, DF: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/d3855.htm.
- Coradi, P. C., & Lemes, Â. F. C. (2018). Experimental silo-dryer-aerator for the storage of soybean grains. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 22(4), 279-285.
- Costa, A. R., Faroni, L. R. D'A., Alencar, E. R., Carvalho, M. C. S., & Ferreira, L. G. (2010). Qualidade de grãos de milho armazenados em silos bolsas. *Revista Ciência Agronômica*, 41(2).
- Dellafiora, L., & Dall'asta, C. (2017). Forthcoming Challenges in Mycotoxins Toxicology Research for Safer Food-A Need for Multi-Omics Approach. *Toxins* (Basel) 9(1): E18.
- Elias, M. C., Oliveira, M., Paraginski, R. T., & Lang, G. H. (2013). Situação e perspectivas da certificação de unidades armazenadoras de grãos. *VIII Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado*, Santa Maria: [s.n.]. http://cbai2013.web2265.uni5.net/docs/cbai2013_palestra_moacir-elias.pdf.
- Eltariki, F. E. M., Tiwari, K., Ariffin, I. A., & Alhoot, M. A. (2018). Genetic diversity of fungi producing mycotoxins in stored crops. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 12(4): 1815-1823.
- Faria, J. E. (1988). A Noção de paradigma na ciência do direito: notas para uma crítica ao idealismo jurídico. Brasília: UNB, 13-30.
- Filho, A., Silva, J., & Rezende, R. (2008). Estruturas para armazenagem de grãos. *Secagem e Armazenagem de Produtos Agrícolas*. Cap. 14. Viçosa-MG: https://issuu.com/juarezufv/docs/cap_tulo_
- Fonseca, J. J. S. (2002). Metodologia da Pesquisa Científica. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará. Apostila. [http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila_-_METODOLOGIA_DA_PESQUISA\(1\).pdf](http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila_-_METODOLOGIA_DA_PESQUISA(1).pdf)
- Giddens, A. (1991). As consequências da modernidade. Editora Unesp.
- Giovine, H., Christ, D. (2010). Estudos sobre processos de armazenagem de grãos – um estudo de caso – região de Francisco Beltrão –PR. *Ciências Aplicadas em Revistas – UNIOESTE/MCR –10(18)*, 139 a 152 – ISSN 1679-348X. <http://saber.unioeste.br/index.php/csaemrevista/article/viewFile/6509/5019>.
- Lorini, I. (2012). Insetos que atacam grãos de soja armazenados. Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópode-praga. Brasília, DF. Embrapa. <http://www.cnpsa.embrapa.br/artropodes/Capitulo6.pdf>
- Maekawa, R., Carvalho, M. M., & Oliveira, O. J. (2013). Um estudo sobre a certificação ISO 9001 no Brasil: mapeamento de motivações, benefícios e dificuldades. *Revista Gestão & Produção*, São Carlos, 20(4), p.763-779. http://www.scielo.br/pdf/gp/v20n4/aop_gp0334_ao.pdf.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). (2010). Instrução Normativa 41/2010. Instrução Normativa nº 41, de 14 de dezembro de 2010, Brasília, DF: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/infraestrutura-e-logistica/documentos-infraestrutura/41.pdf>.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). (2011). Instrução Normativa 29/2011. Instrução Normativa nº 29, de 08 de junho de 2011, Brasília, DF. <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/infraestrutura-e-logistica/documentos-infraestrutura/29-2011.pdf>.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). (2013). Instrução Normativa 24/2013. Instrução Normativa nº 24, de 09 de julho de 2013, Brasília, DF. <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/infraestrutura-e-logistica/documentos-infraestrutura/24.pdf>.

Norma de Armazenagem. (2012). Vers_343oIntranet -12-09-2012.d_205. https://www.conab.gov.br/images/arquivos/normativos/30000_sistema_de_operacoes/armazenagem.pdf.

Paturca, E. (2014). Caracterização das estruturas de armazenagem de grãos um estudo de caso no Mato Grosso. Grupo de Pesquisa e Extensão Logística Agroindustrial – ESALQ-LOG. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Departamento de Economia, Administração e Sociologia, Universidade de São Paulo: <https://esalqlog.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/2015/05/Caracteriza%E2%94%9C%C2%BA%E2%94%9C%C3%BAo-das-estruturas-de-armazenagem-de-gr%E2%94%9C%C3%BAos-um-estudo-de-caso-no-Mato-Grosso-PATURCA-E.-Y..pdf>.

Prestes, I. D., Rocha, L. O., Nuñez, K. V. M., & Silva, N. C. C. (2019). Principais fungos e micotoxinas em grãos de milho e suas consequências. *Scientia Agropecuaria*, 10(4): 559-570.

Rebonatto, B., & Cittadim, P. (2014). Processo de armazenamento de milho em silo a granel em Cooperativa de Francisco Beltrão - PR. Trabalho de conclusão de curso de graduação de Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica do Paraná. http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2180/1/FB_COALM_2013_2_01.pdf.

Rufatto, M. (2014). Micotoxinas e acometimentos à saúde humana - ênfase no potencial carcinogênico. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica Funcional*, 14(60).

Santos, B. S. (2010). A gramática do tempo. Para uma nova cultura política. (3a ed.), Cortez, 179-225.

Santos, B. S. (2010). Um discurso sobre as ciências. Cortez.

Silva, J. de S. e., Nogueira, R. M., & Roberto, C. D. (2005). Armazenamento de grãos. _Tecnologias de secagem e armazenagem para agricultura familiar. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema Gráfica e Editora Ltda.; Brasília, DF: Embrapa Café.

Silva, L. (2016). Micotoxinas em grãos e derivados. Boletim Técnico. Departamento de Engenharia de Alimentos. UFES –Universidade Federal do Espírito Santo. http://www.agais.com/manuscript/ag0110_micotoxinas_em_unidades_armazenadoras.pdf.

Silva, R. F. B., Silva, T. T. S., Silva, M. G., Melo, D. F., & Lima, M. G. M (2015). Certificação de Unidades Armazenadoras de Grãos no Brasil: Silotermometria. *Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia*. <https://pt.scribd.com/document/382268908/Agronomia-certificacao-de-unidades-armazenadoras-de-graos-no-brasil-silotermometria-pdf>.

Valls, V. M. O. (2004). enfoque por processos da NBR ISSO 9001 e sua aplicação nos serviços de informação. *Ciência da Informação*. Brasília, 33(2), 172-178. <http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n2/a18v33n2.pdf>.

Zanella, L. C. H. (2013). Metodologia de pesquisa – (2a ed.), Departamento de Ciências da Administração/ UFSC.