

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Instituto de Ciências Agrárias

Curso de Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental

Jéssica Campos Nascimento da Costa

**MAPEAMENTO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DOS GRÃOS DE MILHO,
SOJA E SORGO PRÉ-BENEFICIADOS NO MUNICÍPIO DE UNAÍ - MG**

Unai

2023

Jéssica Campos Nascimento da Costa

**MAPEAMENTO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DOS GRÃOS DE MILHO,
SOJA E SORGO PRÉ-BENEFICIADOS NO MUNICÍPIO DE UNAÍ - MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de bacharel.

Orientador: Profa. Dra. Cristiane Fernandes Lisboa

Unai

2023

Jéssica Campos Nascimento da Costa

**MAPEAMENTO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DOS GRÃOS DE MILHO,
SOJA E SORGO BENEFICIADOS NO MUNICÍPIO DE UNAÍ - MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de bacharel.

Orientador: Profa. Dra. Cristiane Fernandes Lisboa

Data de aprovação ____/____/____.

Profa. Dra. Cristiane Fernandes Lisboa
Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

Administrador de Empresas Versol Frank Júnio da Silva Agostinho
Gestor Administrativo na Cooperativa Agrícola de Unaí

Profa. Dra. Hellen Pinto Ferreira Deckers
Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

Unaí

2023

Dedico este trabalho a Deus e a minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por sempre ter me protegido e guiado pelos melhores caminhos, para que pudesse desfrutar da conquista de concluir minha graduação com saúde e força.

Aos meus pais, Carlos e Rosselia, por terem sido a minha base, me apoiando nos dias difíceis e comemorando todas as conquistas até aqui. Sem o suporte e investimento de vocês nada disso seria possível. Vocês foram o combustível para que eu chegasse até aqui. Vencemos!

Aos meus avós, Arnaldo, Francisco e Maria Ester por serem incentivadores da minha conquista. À minha avó Neusa (*in memoriam*), por desde criança me auxiliar na jornada acadêmica, sendo símbolo de força e coragem.

À minha tia e madrinha, Rossana, por ter sido a calma e esperança de que daria tudo certo. E deu!

Ao meu irmão, Matheus, por vibrar a cada passo dado.

Às minhas colegas de república, Camile, Lucyany e Sabrina, por terem sido o símbolo de família em Unai. A companhia, lealdade e irmandade de vocês foram imprescindíveis para a minha trajetória.

A todos os meus colegas de graduação, especialmente, Ana Clarah, Fernando e Luis Gustavo, por nunca terem soltado as mãos uns dos outros e terem tornado a trajetória mais leve, desde o princípio.

A todos os mestres do Instituto de Ciências Agrárias por todo o empenho e dedicação para que a nossa instituição se tornasse referência de ensino e por contribuírem para o nosso crescimento pessoal e profissional. Um agradecimento, em especial, à Professora Hellen Deckers por ser o amparo de mãe para os seus alunos e sempre nos motivar a ir mais longe, com seu jeito doce!

À minha orientadora, Professora Cristiane Lisboa, por ser tão querida e solícita durante a nossa trajetória na universidade. Estar junto à senhora neste trabalho foi enriquecedor!

Aos colaboradores da Coagril, Sabrina, David e Versol, por serem atenciosos e prestativos, sem medir esforços para disponibilizar os dados necessários para a nossa pesquisa!

Só se pode alcançar um grande êxito quando nos mantemos fiéis a nós mesmos. (Friedrich Nietzsche)

RESUMO

O pré-beneficiamento torna-se imprescindível para assegurar a manutenção da qualidade dos grãos, uma vez que os parâmetros de qualidades como teor de água, teor de impurezas e percentual de avariados devem ser enquadrados em padrões instituídos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) por meio das Instruções Normativas. Assim sendo, este trabalho teve como objetivo mapear os parâmetros de qualidade dos grãos de milho, soja e sorgo entregues por agricultores à Coagril, durante o ano de 2022. Foram coletados, do setor de classificação, dados das cargas recebidas de cooperados e clientes não cooperados e os valores médios de teor de água, teor de impureza e avariados; peso bruto da carga; tara do caminhão; peso líquido; peso desconto e peso líquido da carga. Os dados coletados foram submetidos à análise estatística descritiva com o auxílio de planilha eletrônica. Após a análise dos dados, pôde-se observar que, os grãos que chegaram na Cooperativa no ano de 2022, recebidos de cooperados e clientes não cooperados, para os grãos de milho, conforme os padrões estabelecidos pelo MAPA, apresentaram teor de água acima do padrão e estavam dentro dos padrões estabelecidos para teor de impurezas e percentual de avariados. Os grãos de soja apresentaram teor de água dentro dos padrões e, ainda, o teor de impurezas e percentual de avariados das cargas recebidas de cooperados apresentaram-se acima do padrão permitido pelo MAPA somente nos meses de maio e julho, respectivamente. Por fim, os grãos de sorgo apresentaram teor de água dentro dos padrões e teor de impurezas acima dos padrões estabelecidos pelo MAPA nos meses de maio, junho, julho e agosto.

Palavras-chave: Classificação de grãos. Armazenamento. Pós-colheita. Cooperativa Agrícola. Produção de grãos.

ABSTRACT

Pre-processing becomes essential to ensure the maintenance of grain quality, since quality parameters such as water content, impurity content and percentage of damaged grains must be within standards established by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA) through the Normative Instructions. Therefore, this work aimed to map the quality parameters of corn, soybean and sorghum grains delivered by farmers to the Unai Agricultural Cooperative - Minas Gerais, during the year 2022. Load data were collected from the classification sector, received from members and non-member customers and the average values of water content, impurity content and damage; gross weight of the load; truck tare weight; net weight; discount weight and net weight of the cargo. The collected data were subjected to descriptive statistical analysis with the aid of an electronic spreadsheet. After analyzing the data, it was observed that the grains that arrived at the Cooperative in 2022, received from cooperative members and non-cooperative customers, for corn grains, according to the standards established by MAPA, presented water content above the standard and were within the standards established for impurity content and percentage of damaged. The soybeans presented water content within the standards and, in addition, the impurity content and percentage of damage in the cargo received from members were above the standard allowed by MAPA only in the months of May and July, respectively. Finally, the sorghum grains presented water content within the standards and impurity content above the standards established by MAPA in the months of May, June, July and August.

Keywords: Grain classification. Storage. Post-harvest. Agricultural Cooperative. Grain production.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma básico de uma unidade armazenadora a granel	13
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Limites máximos de tolerância para a soja do Grupo I, com valores expressos em porcentagem.....	10
Tabela 2 – Limites máximos de tolerância para a soja do Grupo II, com valores expressos em porcentagem.....	10
Tabela 3 - Limites máximos de tolerância para o milho, com valores expressos em porcentagem.....	11
Tabela 4 - Limites máximos de tolerância para o sorgo, com valores expressos em porcentagem.....	12
Tabela 5 - Número de pontos de coleta de amostra de acordo com o tamanho do lote.....	13
Tabela 6 - Valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC), para milho recebido de cooperados da Cooperativa Agrícola de Unai - MG, durante o ano de 2022.....	17
Tabela 7 - Valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC), para milho recebido de clientes não cooperados da Cooperativa Agrícola de Unai - MG, durante o ano de 2022.....	19
Tabela 8 - Valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC), para soja recebida de cooperados da Cooperativa Agrícola de Unai - MG, durante o ano de 2022.....	20
Tabela 9 - Valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC), para soja recebida de clientes não cooperados da Cooperativa Agrícola de Unai - MG, durante o ano de 2022.....	21
Tabela 10 - Valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC), para sorgo recebido de cooperados da Cooperativa Agrícola de Unai - MG, durante o ano de 2022.....	22
Tabela 11 - Valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC), para sorgo recebido de clientes não cooperados da Cooperativa Agrícola de Unai - MG, durante o ano de 2022.....	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IN	Instrução Normativa
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PIB	Produto Interno Bruto
PLC	Peso Líquido da Carga
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
T	Temperatura
TA	Teor de Água
TI	Teor de Impureza

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°C	Graus Celsius

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	6
2.	OBJETIVOS.....	7
2.1.	Objetivo Geral.....	7
2.2.	Objetivos Específicos.....	7
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
3.1.	Produção de Grãos.....	7
3.2.	Classificação de grãos e parâmetros de mercado para comercialização.....	8
3.2.1.	Classificação dos grãos de soja	9
3.2.2.	Classificação dos grãos de milho.....	10
3.2.3.	Classificação dos grãos de sorgo.....	12
3.3.	Estrutura de uma unidade de pré-beneficiamento e armazenamento de grãos.....	12
3.4.	Mercado de Commodities Agrícolas.....	15
4.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
6.	CONCLUSÃO.....	24
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio é um dos setores de destaque na economia brasileira, visto que contribui para geração de renda no país. Dentre os fatores responsáveis por caracterizar o Brasil como um dos maiores produtores de grãos do planeta, está a produção em larga escala de commodities agrícolas, disponibilidade de recursos produtivos, tecnologias de produção, mão-de-obra qualificada e clima favorável para o desenvolvimento de culturas.

O Produto Interno Bruto (PIB) representa a riqueza produzida por um país ao longo do ano. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2023), o PIB brasileiro, no primeiro semestre de 2023, obteve um acréscimo de 3,7% em comparação ao mesmo período de 2022, sendo que a agropecuária contribuiu com 17,9% do total registrado, que representou R\$ 2,6 trilhões.

Após a colheita dos grãos no campo, a atenção é voltada para o pré-beneficiamento dos mesmos. Os grãos passam por diversos processos em unidades pré-beneficiadoras antes de serem armazenados e é necessário que os mesmos estejam com teores de impurezas, água e avariados de acordo com o permitido pelas Instruções Normativas instituídas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O pré-beneficiamento de grãos nas unidades é executado em etapas como recepção, amostragem, classificação, limpeza, secagem e armazenamento e, cada uma destas, são imprescindíveis para garantir uma boa condição final dos grãos. Ao serem pré-beneficiados após a colheita, são eliminados, através da limpeza, as impurezas responsáveis por prejudicarem a qualidade dos grãos e, com a secagem, é possível atingir índices ideais de umidade para posterior armazenagem e comercialização.

A armazenagem é necessária para evitar perdas, manter qualidade dos alimentos, suprir as demandas nas entressafras e promover a manutenção da qualidade do produto ao longo do tempo, mantendo as qualidades biológicas, físicas e químicas dos grãos (Burkot, 2014). A capacidade estática do Brasil, ou seja, a capacidade das estruturas de armazenar grãos é consideravelmente inferior à produção de grãos brasileira. De acordo com o IBGE (2023), a capacidade de armazenagem agrícola brasileira no ano de 2022 foi de 190 milhões de toneladas, sendo que a produção agrícola para o mesmo ano foi de aproximadamente 380 milhões de toneladas. Dessa forma, produtores são obrigados a buscarem alternativas para escoar as suas produções, seja com estruturas emergenciais de armazenagem como os silos bolsa, bem como efetuar a venda imediata da sua produção a fim de evitar a perda qualitativa e quantitativa dos grãos.

Assim sendo, este trabalho tem por objetivo mapear os parâmetros de qualidade dos grãos de milho, soja e sorgo pré-beneficiados entregues por agricultores à Cooperativa Agrícola de Unaí - Minas Gerais, durante o ano de 2022.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Mapear os parâmetros de qualidade dos grãos de milho, soja e sorgo pré-beneficiados na Cooperativa Agrícola de Unaí – MG, durante o ano de 2022.

2.2 Objetivos Específicos

- Levantar informações sobre teor de impureza, água e percentual de grãos avariados recebidos de cooperados e clientes não cooperados;
- Comparar os valores dos parâmetros de qualidade com o padrão de comercialização instituído pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Produção de grãos

A produção de grãos consiste em uma cadeia de processos, os quais compreendem desde o preparo do solo até o armazenamento dos grãos, a fim de suprir a demanda alimentícia tanto do mercado brasileiro, quanto do mercado externo, por meio da comercialização dos mesmos.

De acordo com o 12º Levantamento da Conab, estima-se que 322,8 milhões de toneladas de grãos foram produzidos na safra histórica de 2022/23, simbolizando um acréscimo de 50,1 milhões de toneladas ao que foi contabilizado na safra de 2021/22, na qual estimou uma produção de aproximadamente 271,2 milhões de toneladas de grãos (CONAB, 2023).

Para a safra de 2022/23, a produção de milho está estimada em 132 milhões de toneladas em uma área de 22 milhões de hectares, sendo a maior produção registrada em toda a série histórica, em virtude do melhor desempenho da cultura, volume de chuvas regulares e boas condições edafoclimáticas (CONAB, 2023).

No que se refere a soja, estima-se que na safra de 2022/23 a produção deste grão seja de 154,6 milhões de toneladas, com destaques para os estados da Bahia e Mato Grosso, os quais representam a maior produtividade e maior produtor do grão do país, respectivamente,

devido às condições climáticas favoráveis e suporte tecnológico. Mato Grosso produziu cerca de 45,6 milhões de toneladas do grão, enquanto a Bahia apresentou uma produtividade de 4.020 kg/ha (CONAB, 2023).

Por fim, no que se refere ao sorgo, este cereal pode ser utilizado como alimento para humanos ou animais, matéria-prima para produzir álcool anidro e, ainda, forragem na nutrição de ruminantes (Ribas, 2003). Segundo estatísticas da Conab, a produção de grãos na safra de 2022/23, totalizará aproximadamente 3,5 milhões de toneladas, com produtividade de 2.995 kg/ha, numa área média total de 1,2 milhão de hectares (Canal Rural, 2023).

A agricultura representa um papel fundamental no estado de Minas Gerais, uma vez que se destaca quando comparada a outros estados produtores do país (Bastos; Gomes, 2011). De acordo com o MAPA, o estado mineiro abrange 11 dos municípios mais ricos do país, conforme o valor de produção agrícola no ano de 2022, sendo eles Unaí, Uberaba, Paracatu, Perdizes, Sacramento, Buritis, Patrocínio, Araguari, Coromandel, Uberlândia e Guarda-Mor (MAPA, 2023).

O município de Unaí é categorizado como o mais rico do agronegócio de Minas Gerais e o 23º do ranking geral do país, com valor de produção em torno de R\$ 3,47 bilhões, reiterando a sua importância agrícola e, dentre as principais culturas produzidas no município, vale ressaltar as de milho com produção de 389,8 mil toneladas, soja com 710,4 mil toneladas, feijão com 49,6 mil toneladas e sorgo com 45 mil toneladas (IBGE, 2023).

3.2 Classificação de grãos e parâmetros de mercado para comercialização

A classificação de grãos consiste em analisar e determinar, no ato do recebimento ou na expedição, a qualidade intrínseca e extrínseca dos grãos. O MAPA instituiu Instruções Normativas, a fim de definir os parâmetros de classificação dos grãos, podendo ser de caráter oficial ou comercial. A classificação oficial cumpre as normas de segurança alimentar para entregar produtos íntegros aos consumidores e, a comercial, é adequada conforme as diretrizes e realidade da empresa (Senar, 2017, p. 14).

Dentre os fatores analisados na classificação dos grãos, destacam-se os parâmetros qualitativos como o teor de matérias estranhas e impurezas, teor de água e total de avariados. Conforme o MAPA, as matérias estranhas consistem em todo o material que não seja o grão da cultura a ser classificada, como insetos, torrões de solo, entre outros. Já as impurezas podem ser folhas, raízes e restos de vagens, por exemplo. Por fim, os avariados são aqueles grãos que

apresentam defeitos leves e graves, prejudicando a sua qualidade, como grãos queimados, ardidos, mofados, fermentados, germinados, danificados, imaturos e chochos.

O teor de água consiste na quantidade de água presente no grão e é um parâmetro determinante na colheita, secagem, armazenamento e comercialização de produtos agrícolas. O teor de água é responsável tanto por contribuir do ponto de vista comercial com a massa do grão, bem como uma facilitadora para proliferação de agentes de insetos e fungos na massa de grãos. Dessa forma, de acordo com as Instruções Normativas 11/2007 e 60/2011 do MAPA, para evitar perdas quantitativas e qualitativas, é necessário que os grãos de soja e milho sejam secos, apresentando teor de água de no máximo 14% para que ocorra o armazenamento seguro, com taxas reduzidas de respiração e perda de massa do produto ao longo do armazenamento.

Com isso, para que os grãos sejam pré-beneficiados adequadamente, é fundamental que a classificação ocorra de forma a garantir que os grãos estejam com qualidades dentro dos padrões exigidos pelas Instruções Normativas do MAPA. Para tanto, as etapas de pré-limpeza e secagem são utilizadas, quando necessário, para retirar as matérias estranhas e impurezas e ajustar o teor de água presentes nos produtos, respectivamente.

3.2.1 Classificação dos grãos de soja

Para a classificação dos grãos de soja, provenientes da espécie *Glycine max (L) Merrill*, instituiu-se a Instrução Normativa 11, de 16 de maio de 2007 (IN 11/2007), visando categorizá-los de acordo com os requisitos de identidade e qualidade - grupos, classes, tipos, avariados e defeitos. A IN 11/2007 determina que, com relação aos grupos, a soja pode ser classificada em Grupo I, quando for destinada ao consumo in natura e pode ser classificada em Grupo II, quando for destinada à outras finalidades, como a alimentação animal.

Já a classificação em classes leva em consideração a coloração do grão, a qual pode ser amarela ou misturada. A classe amarela é caracterizada por grão com tegumento de cor amarela, verde ou pérola e interior amarelo, amarelado, claro ou esbranquiçado. Em contrapartida, o grão que não se enquadrar na classe anterior será de classe misturada.

A classificação dos tipos é em função da qualidade dos grãos com limites de tolerância para presença de defeitos nos grãos, como presença de avariados, grãos esverdeados, partidos, quebrados ou amassados e matérias estranhas e impurezas.

De acordo com a IN 11/2007, a soja do Grupo I é classificada em dois tipos (Tabela 1) e a do Grupo II (Tabela 2) será classificada de acordo com o padrão básico, conforme as tabelas a seguir.

Tabela 1: Limites máximos de tolerância para a soja do Grupo I, com valores expressos em porcentagem.

Tipos	Avariados				Esverdeados	Partidos, quebrados e amassados	Matérias estranhas e impurezas
	Ardidos e queimados	Máximo de queimados	Mofado	Total			
1	1,0	0,3	0,5	4,0	2,0	8,0	1,0
2	2,0	1,0	1,5	6,0	4,0	15,0	1,0

Fonte: IN 11/2007 – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA), 2007. Adaptado.

Tabela 2: Limites máximos de tolerância para a soja do Grupo II, com valores expressos em porcentagem.

Tipos	Avariados				Esverdeados	Partidos, quebrados e amassados	Matérias estranhas e impurezas
	Ardidos e queimados	Máximo de queimados	Mofado	Total			
Padrão Básico	4,0	1,0	6,0	8,0	8,0	30,0	1,0
Fora de Tipo	Quando não atender em um ou mais aspectos, às especificações de qualidade previstas para o Padrão Básico						

Fonte: IN 11/2007 – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA), 2007. Adaptado.

Ainda conforme a IN 11/2007, são considerados avariados os grãos ou pedaços de grãos que se apresentem queimados, ardidos, mofados, fermentados, germinados, danificados, imaturos e chochos (formato irregular). Já os defeitos dos grãos de soja podem ser leves quando não inviabilizam a utilização do produto e graves quando comprometem severamente a qualidade do produto ao ponto de inviabilizar o seu uso.

Há casos em que os grãos de soja são desclassificados e impedidos de serem comercializados, como quando apresentam mau estado de conservação, mais de 12% de defeitos graves em soja destinada à alimentação humana e mais de 40% de defeitos graves em soja destinada a outros usos, odor estranho impróprio ao produto, presença de insetos vivos ou mortos e sementes tóxicas em soja destinada diretamente a alimentação humana.

3.2.2 Classificação dos grãos de milho

Para a classificação dos grãos de milho instituiu-se a Instrução Normativa 60, de 23 de dezembro de 2011 (IN 60/2011), visando categorizá-los de acordo com os requisitos de identidade e qualidade - grupos, classes, tipos, avariados e defeitos.

De acordo com a IN 60/2011, a classificação nos grupos será de acordo com a consistência e o formato do grão, os quais podem ser duros, dentados, semiduros ou misturados, necessitando apresentar o mínimo de 85% em peso de grãos para serem caracterizados como grupos duros, dentados e semiduros. Os grãos duros apresentam o endosperma predominantemente córneo e com formato ovalado e com a coroa convexa e lisa; os dentados apresentam consistência parcial ou totalmente farinácea e com formato curvado acentuado;

semiduros quando apresentam consistência e formato parcialmente duro e dentado; e, por fim, misturados quando não estiverem inseridos em nenhum dos grupos anteriores.

Com relação à coloração do grão, a IN determina que o milho poderá ser de classe amarela, branca, cores ou misturada, necessitando apresentar o mínimo de 95% em peso de grãos para serem caracterizados como classe amarela, branca e cores. A classe amarela é constituída de grãos amarelos, amarelo pálido, amarelo alaranjado, amarelo com ligeira coloração vermelha ou rósea no pericarpo. Já a classe branca constitui-se de grãos brancos, marfim ou palha. No que se refere a classe cores é constituída de grãos com coloração uniforme, diferentes das anteriores e, em contrapartida, a classe misturada é constituída de grãos de milho que não se enquadram em nenhuma das três classes citadas anteriormente.

No que se refere aos limites máximos de tolerância de defeitos, o milho poderá ser classificado em tipo 1, tipo 2, tipo 3 ou fora de tipo, conforme a sua qualidade, a qual varia de acordo com a presença de grãos avariados, quebrados, carunchados e matérias estranhas e impurezas, conforme observado na Tabela 3.

Tabela 3: Limites máximos de tolerância para o milho, com valores expressos em porcentagem.

Enquadramento	Avariados		Grãos quebrados	Carunchados	Matérias estranhas e impurezas
	Ardidos	Total			
Tipo 1	1,0	6,0	3,0	2,0	1,0
Tipo 2	2,0	10,0	4,0	3,0	1,5
Tipo 3	3,0	15,0	5,0	4,0	2,0
Fora de Tipo	5,0	20,0	> 5,0	8,0	> 2,0

Fonte: IN 60/2011 – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA), 2011. Adaptado.

Os grãos de milho que forem identificados como fora de tipo por grãos ardidos, total de avariados ou carunchados podem ser comercializados ou serem rebeneficiados para posterior enquadramento em um tipo e, os grãos de milho que forem identificados como fora de tipo por grãos quebrados, matérias estranhas e impurezas, insetos vivos ou pragas não poderão ser comercializados como se apresentam, devendo ser rebeneficiados ou até mesmo expurgado ou submetido a técnicas eficazes de controle.

Há casos em que os grãos de milho são desclassificados e impedidos de serem comercializados ou adentrarem no país, como quando apresentam mau estado de conservação, presença de sementes tratadas ou tóxicas, odor estranho e limites de tolerância acima do permitido para os defeitos ardidos, carunchados ou total de avariados.

3.2.3 Classificação dos grãos de sorgo

Para a classificação dos grãos de sorgo, o MAPA instituiu a Portaria 268, de 23 de agosto de 1984, com objetivo de definir as características de identidade, qualidade, embalagem e apresentação do sorgo comercializado no Brasil.

De acordo com a Portaria 268/1984, o sorgo, grão da espécie *Sorghum bicolor*, (L) Moench, será classificado em cinco classes conforme a sua coloração, podendo ser branco, amarelo, vermelho, castanho ou mesclado, necessitando apresentar o mínimo de 90% em peso de grãos para serem caracterizados como coloração branco, amarelo, vermelho e castanho. O grão receberá classificação de coloração branco quando for branco, com ligeiras manchas coloridas, marfim ou palha; amarelo quando o grão for amarelo ou rosa-salmão; vermelho com grãos desta cor; castanho com grãos castanhos claros ou escuros; ou mesclado quando não se enquadrar em nenhuma das outras classes.

Já a classificação quanto aos tipos, o sorgo varia do tipo 1 ao 4, com valores para quantidade de avariados, grãos quebrados, matérias estranhas e impurezas e umidade, como visto na Tabela 4.

Tabela 4: Limites máximos de tolerância para o sorgo, com valores expressos em porcentagem.

Tipos	Avariados		Grãos quebrados	Umidade	Matérias estranhas e impurezas
	Ardidos e Brotados	Total			
Tipo 1	1,0	8,0	3,0	13,0	1,0
Tipo 2	3,0	11,0	4,0	13,0	2,0
Tipo 3	6,0	18,0	5,0	13,0	4,0
Tipo 4	10,0	27,0	> 5,0	13,0	6,00

Fonte: PORTARIA 268/1984 – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA), 1984. Adaptado.

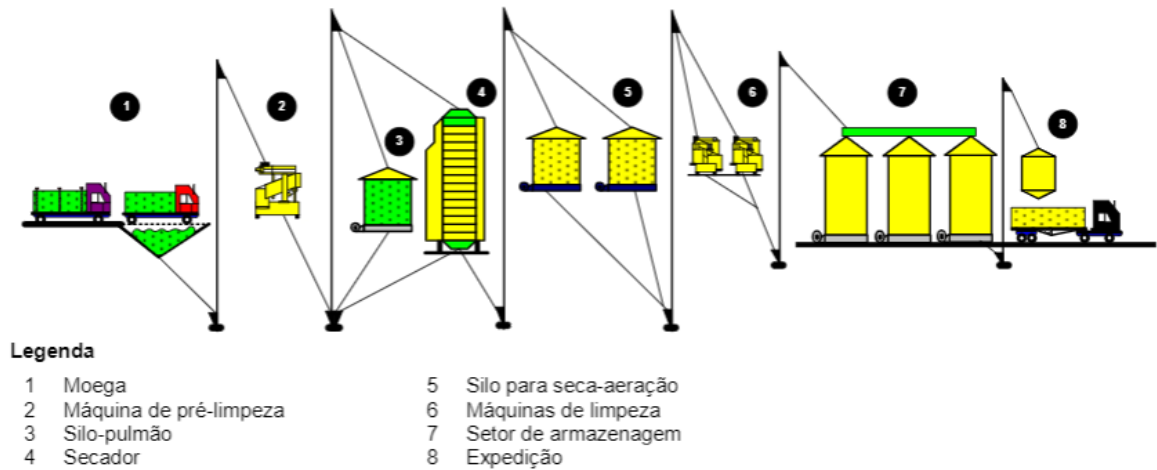
Assim como ocorre para a soja e o milho, os grãos de sorgo que conterem mau estado de conservação, odor estranho e sementes tóxicas serão desclassificados, visto que são impróprios para a consumação humana e animal.

3.3 Estrutura de uma unidade de pré-beneficiamento e armazenamento de grãos

Conforme Silva (2010), as unidades armazenadoras devem ser adequadas estruturalmente para que seja feita a recepção, limpeza, secagem, armazenagem e expedição dos grãos, contendo máquinas de pré-limpeza, máquinas de limpeza e secadores; transportadores de grãos como correias transportadoras, elevadores e transportadores

helicoidais ou pneumáticos; estruturas para o acondicionamento dos grãos como moegas, silos-pulmão, silos para seca-aeração, silos e graneleiros para armazenagem; e, por fim, sistema de expedição. A Figura 1 ilustra um exemplo de estrutura de uma unidade armazenadora de grãos.

Figura 1: Fluxograma básico de uma unidade armazenadora a granel.



Fonte: SILVA, 2010.

Para armazenar os grãos colhidos no campo, faz-se necessário beneficiá-los e, posteriormente, armazená-los em estruturas à nível de fazenda ou de maior porte, como as de cooperativas, por exemplo. O beneficiamento dos grãos consiste em melhorar as suas características, ocorrendo em diversas etapas. Para beneficiar os grãos é necessário que haja a recepção e amostragem, etapas nas quais é feita a análise primária das condições em que os grãos se encontram, com relação ao teor de umidade, presença de impurezas e matéria estranha, definindo se será necessário submeter os grãos ao processo de limpeza e secagem ou se poderão seguir diretamente para o armazenamento. Para que seja feita esta análise, os grãos são amostrados nos caminhões de forma aleatória, variando de acordo com a massa da carga, como pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5: Número de pontos de coleta de amostra de acordo com o tamanho do lote.

Tamanho do lote (toneladas)	Número mínimo de pontos
Até 15 toneladas	5
Entre 15 e 30 toneladas	8
Mais de 30 toneladas	11

Fonte: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Adaptado.

Após serem recebidos e amostrados, os grãos são classificados e a carga com o lote de grãos é direcionada para a moega a fim de determinar se os grãos terão a necessidade de passar pela limpeza e secagem antes de serem direcionados ao setor de armazenagem.

Para Weber (2005), a porcentagem aceita de impurezas contidas nos grãos recebidos varia de acordo com as diretrizes de cada empresa, entretanto a comercialização dos grãos com 1% de impurezas é comumente utilizada e, assim sendo, a limpeza dos grãos é indispensável para eliminar as matérias estranhas e impurezas, como palhas, resíduos, plantas, torrões de solo e microrganismos. A pré-limpeza ocorre através da utilização de máquinas com presença de ventilação por corrente de ar e peneiras, para que os grãos, ao passarem pelas peneiras com várias perfurações, sejam separados dos outros produtos (Dalpasquale, 2018).

A secagem de grãos consiste na retirada da água contida em excesso nos mesmos, visto que os grãos apresentam umidades elevadas ao serem colhidos no campo e pode ocorrer em baixa ou alta temperatura, com fluxos de ar contínuos ou intermitentes. A secagem a baixa temperatura utiliza ar natural ou levemente aquecido em até 10°C acima da temperatura ambiente e a secagem a alta temperatura utiliza ar aquecido superior a 10°C da temperatura ambiente. Com fluxo de ar contínuo no secador, o produto passa somente uma vez para atingir o teor de umidade ideal, enquanto com o fluxo intermitente, é necessário que o produto circule várias vezes no secador para atingir o teor de umidade ideal. Por fim, os grãos são destinados ao armazenamento, com umidade e padrões de qualidade (matérias estranhas, impurezas e avariados) ideais.

De acordo com Dessbesell (2014), o armazenamento consiste em estocar, guardar ou depositar qualquer produto durante um período de tempo, conservando as suas características qualitativas e quantitativas. Já no âmbito estratégico, o armazenamento permite que o produto seja comercializado no momento em que o seu preço esteja atrativo no mercado de comercialização, maximizando, então, a renda obtida através da venda do mesmo (Neves; Conejero, 2007).

O armazenamento de grãos pode ser feito em diferentes métodos como os sistemas convencional, emergencial e a granel. Conforme Elias et al. (2017), o sistema de armazenamento convencional consiste em armazenar os grãos dentro de embalagens, em galpões ou celeiros, paióis e armazéns convencionais utilizando ventilação do ar não forçada para conservar os grãos já secos e, esse tipo de sistema é empregado com maior frequência em cooperativas e em cerealistas, por permitir o armazenamento de diversas espécies de grãos simultaneamente. Ainda para Elias et al. (2017), o armazenamento em sistema emergencial é

destinado a grãos que ficarão armazenados por um curto período de tempo, que serão comercializados, destinados ao consumo ou direcionados ao armazém definitivo logo em seguida e, por mais que permitam a inspeção direta, não favorecem a realização de manutenção ou controle de qualidade, sendo utilizado, então, somente quando não há outra alternativa e de forma estritamente emergencial. Por fim, no armazenamento a granel, os grãos não são armazenados em embalagens, mas sim em armazéns graneleiros ou silos, utilizando ventilação do ar forçada para conservar os grãos já secos. É comum que haja nesse sistema a presença de tecnologia de termometria para realizar o monitoramento da temperatura da massa de grãos, visto que o acesso a esse tipo de unidade é limitado, devido à alta periculosidade de permanência (Elias et al., 2017).

3.4 Mercado de Commodities Agrícolas

Commodity agrícola pode ser definida como um produto originado do agronegócio e comercializado entre diversos países de acordo com a lei da oferta e demanda, sem passar por intensas intervenções em seu estado natural, a fim de serem utilizados como matérias-primas na produção de outros produtos (Neto, 2023).

As commodities agrícolas são divididas em soft commodities, grãos e proteínas e, os recursos naturais extraídos e minerados, são considerados hard commodities (FIA, 2021).

De acordo com Arruda (2008), os mercados de commodities operam em conjunto com os mercados financeiros, podendo ser mantidos nas carteiras de investidores através da comercialização internacional. As transações com commodities podem ser realizadas de forma física, a prazo ou futura. Na forma física, há a entrega do produto, recebimento do pagamento à vista e a comercialização é feita na bolsa. Na forma a prazo é feito um acordo entre o comprador e o vendedor com relação a entrega do produto, sendo que o preço será estabelecido e mantido até a venda de fato e, na futura, são feitas transações monetárias sem a entrega do produto, a fim de proteger a safra de possíveis prejuízos (Geman, 2005).

De acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (2023), divulgado no Boletim do Agronegócio, as exportações do agronegócio brasileiro atingiram US\$ 14,2 bilhões até julho de 2023, sendo que a soja contribui em 33,5% desse valor com US\$ 4,8 bilhões, seguido do açúcar de cana em bruto com US\$ 1,2 bilhões, farelo de soja com US\$ 1,1 bilhão, milho com US\$ 1,0 bilhão e celulose com US\$ 806,1 milhões. Os principais destinos das exportações brasileiras do agronegócio até o período de julho de 2023 foram a China, União Europeia, Estados Unidos, Japão, Coreia do Sul, Argentina, Indonésia, México, Vietnã e Tailândia (CNA, 2023).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

O estudo foi realizado com dados oriundos da Coagril, a qual é situada no município de Unaí – Minas Gerais.

A Coagril, em pleno funcionamento desde 1985, foi criada com o objetivo de pré-beneficiar e comercializar os grãos provenientes das fazendas da região do noroeste mineiro, suprimindo a demanda por unidades de pré-beneficiamento de diversos produtores da época. Atualmente, as áreas de atuação da Cooperativa compreendem os estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Tocantins e o Distrito Federal e a capacidade estática de armazenagem gira em torno de 144 mil toneladas para os grãos de soja e milho e, nos armazéns de café, a capacidade de armazenamento é em torno de 160 mil sacas (Coagril, 2022).

4.2 Descrição do estudo

Foram coletados, do setor de classificação, dados referentes aos parâmetros de qualidade das cargas de milho, soja e sorgo, recebidas de cooperados e clientes não cooperados durante o ano de 2022.

As planilhas originais disponibilizadas pela Cooperativa continham informações como:

- Data;
- Descrição da operação;
- Romaneio;
- Tipo de parceiro;
- Produto;
- Índices de umidade, impureza e avariados;
- Peso Bruto (kg);
- Peso Tara (kg);
- Peso Líquido (kg);
- Peso Desconto (kg);
- Peso Líquido da Carga (kg).

Estas informações foram filtradas a fim de obter maior detalhamento acerca dos valores dos índices de teor de impurezas, teor de água e avariados presentes nos grãos recebidos dos clientes. Dessa forma, foram analisadas as seguintes variáveis:

- Índices de umidade, impureza e avariados;
- Peso Bruto;
- Peso Tara;
- Peso Líquido;
- Peso Desconto;
- Peso Líquido da Carga.

Por fim, os dados foram submetidos a análise estatística descritiva com o auxílio de planilha eletrônica.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 6 os valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC), referentes aos grãos de milho recebidos de cooperados em Cooperativa Agrícola de Unaí – MG, no ano de 2022.

Tabela 6: Valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC), para milho recebido de cooperados da Cooperativa Agrícola de Unaí – MG, durante o ano de 2022.

Meses	Milho/Cooperados - 2022				
	T. Umidade	T. Impureza (%)	Avariados	PL Romaneio (kg)	PL Romaneio (ton)
Jan	16,26	0,54	3,08	44.430,20	44,43
Fev	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-
Abr	13,97	0,46	2,79	45.118,30	45,12
Mai	15,78	0,56	2,85	45.611,20	45,61
Jun	22,36	0,79	2,90	31.083,10	31,08
Jul	18,77	0,55	2,97	35.176,70	35,18
Ago	16,57	0,52	2,96	38.765,50	38,77
Set	16,85	0,62	2,92	40.032,30	40,03
Out	15,95	0,70	3,21	39.890,30	39,89
Nov	-	-	-	-	-
Dez	-	-	-	-	-
Media	17,06	0,59	2,96	40.013,45	40,01

Ainda analisando os dados da Tabela 6, observa-se que a Cooperativa não recebeu milho nos meses de fevereiro, março, novembro e dezembro, o que pode indicar a entressafra desta cultura na região de Unaí-MG. Além disso, o mês de abril é a época em que o milho chegou na Cooperativa com menor teor de água (13,97%), enquanto para os demais meses do ano o teor de água médio das cargas foi de 17,50%, o que ocasiona um maior custo de energia térmica e elétrica para a secagem dos grãos de milho.

Também é importante ressaltar que o teor de impurezas médio das cargas recebidas em todos os meses de 2022 ficou abaixo de 1% (Tabela 6), atendendo aos padrões da Instrução Normativa 60, de 23 de dezembro de 2011 (IN 60/2011) que trata da classificação do milho e, além disso, o teor médio de avariados ficou abaixo de 6% em todos os meses em que ocorreu recebimento de milho na Cooperativa, indicando que se analisarmos essa característica isoladamente, as cargas recebidas neste ano em específico foram de alta qualidade, podendo ser classificadas como milho de Tipo 1. Entretanto, há outras características como presença de grãos quebrados e carunchados que não foram contabilizados nos dados da pesquisa e poderiam levar o produto à outra classificação. Por fim, observa-se que a Cooperativa recebeu de cooperados 320,11 toneladas de milho no ano de 2022.

No que se refere aos valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga de clientes (PLC) não cooperados, observa-se que no ano de 2022, a cooperativa recebeu cargas de clientes não cooperados apenas nos meses de janeiro, agosto e outubro, o que pode ter indicado uma alta demanda por unidades de pré-beneficiamento de grãos na região nesse período (Tabela 7).

Tabela 7: Valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC), para milho recebido de clientes não cooperados da Cooperativa Agrícola de Unaí – MG, durante o ano de 2022.

Meses	Milho/Clientes Não Cooperados - 2022				
	T. Umidade	T. Impureza	Avariados	PL Romaneio	PL Romaneio
		(%)		(kg)	(ton)
Jan	19,00	0,65	2,78	45.071,40	45,07
Fev	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-
Abr	-	-	-	-	-
Mai	-	-	-	-	-
Jun	-	-	-	-	-
Jul	-	-	-	-	-
Ago	18,68	0,32	2,97	16.462,00	16,46
Set	-	-	-	-	-
Out	13,40	0,50	3,00	12.259,00	12,26
Nov	-	-	-	-	-
Dez	-	-	-	-	-
Media	17,03	0,49	2,92	24.597,47	24,60

Assim como os cooperados, os clientes não cooperados também entregaram cargas com teor de impurezas e percentual de avariados abaixo de 1% e 6%, respectivamente, atendendo aos critérios de classificação da Instrução Normativa 60, de 23 de dezembro de 2011 (IN 60/2011) (Tabela 7). No que se refere a massa de grãos de milho recebida de clientes não cooperados, é possível observar que os clientes não cooperados entregaram apenas 73,79 toneladas de grãos no ano de 2022, indicando que a Cooperativa atende principalmente às demandas dos cooperados.

Observa-se na Tabela 8 os valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC), referentes aos grãos de soja recebidos de cooperados em Cooperativa Agrícola de Unaí – MG, no ano de 2022.

Tabela 8: Valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC), para soja recebida de cooperados da Cooperativa Agrícola de Unai – MG, durante o ano de 2022.

Meses	Soja/Cooperados - 2022				
	T. Umidade	T. Impureza	Avariados	PL Romaneio	PL Romaneio
		(%)		(kg)	(ton)
Jan	13,06	0,56	3,28	36.113,70	36,11
Fev	15,74	0,47	3,49	35.939,70	35,94
Mar	12,41	0,74	3,55	33.816,10	33,82
Abr	11,67	0,13	0,52	4.850,70	4,85
Mai	12,41	1,57	5,61	30.530,50	30,53
Jun	11,36	0,49	4,77	41.949,70	41,95
Jul	11,27	0,79	16,73	19.004,30	19,00
Ago	11,25	0,48	4,37	18.867,50	18,87
Set	11,63	0,40	4,45	31.655,70	31,66
Out	10,73	0,38	4,96	28.927,10	28,93
Nov	10,88	0,35	5,62	28.934,80	28,93
Dez	10,38	0,42	2,32	16.356,60	16,36
Media	11,90	0,57	4,97	27.245,53	27,25

Analisando os dados da Tabela 8, observa-se que a Cooperativa recebeu cargas de soja em todos os meses do ano de 2022, ressaltando a relevância dessa cultura na produção agrícola da região de Unai – MG. Além disso, nota-se que as cargas recebidas nos meses de novembro e dezembro apresentaram os menores teores de água, 10,88% e 10,38%, respectivamente, e nos demais meses a média de teor de água dessas cargas foi de 12,15%, representando um bom percentual para posterior armazenagem dos grãos.

No que se refere ao teor de impurezas, a Instrução Normativa 11, de 16 de maio de 2007 (IN 11/2007) trata da classificação da soja e estabelece um limite de até 1% para teor de impurezas e, em conformidade com a Tabela 8, as cargas de soja recebidas de cooperados no mês de maio apresentaram média de 1,57%, valor este acima do permitido pela IN 11/2007 e nos demais meses do ano os valores apresentados estiveram abaixo de 1%. Além disso, as cargas de soja recebidas na Cooperativa apresentaram percentual de avariados superior ao permitido pela IN 11/2007 somente no mês de julho com 16,73% e, nos demais meses, a média foi de 3,90%. Devido a isso, pode-se classificar as cargas de soja recebidas durante o ano de 2022, exceto as recebidas nos meses de maio e julho, como de boa qualidade e apresentando percentuais das características estudadas como da soja Grupo I. Entretanto, há outras características como presença de grãos esverdeados, partidos, quebrados e amassados que não foram contabilizados nos dados da pesquisa e poderiam levar o produto à outra classificação.

Por fim, observa-se que a Cooperativa recebeu de cooperados 326,95 toneladas de soja no ano de 2022.

No que se refere aos valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC) de clientes não cooperados, observa-se que no ano de 2022, a cooperativa não recebeu cargas de clientes não cooperados apenas nos meses de julho, setembro e dezembro, o que pode ter indicado uma alta demanda por unidades de pré-beneficiamento de grãos neste ano, uma vez que a soja é amplamente cultivada na região de Unaí - MG (Tabela 9).

Tabela 9: Valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC), para soja recebida de clientes não cooperados da Cooperativa Agrícola de Unaí – MG, durante o ano de 2022.

Meses	Soja/Clientes Não Cooperados - 2022				
	T. Umidade	T. Impureza	Avariados	PL Romaneio	PL Romaneio
		(%)		(kg)	(ton)
Jan	14,18	0,64	3,04	38.254,80	38,25
Fev	15,58	0,47	3,45	33.646,30	33,65
Mar	13,00	0,78	4,00	31.733,10	31,73
Abr	10,85	0,88	3,42	22.674,80	22,67
Mai	11,10	0,50	4,49	43.223,50	43,22
Jun	10,70	0,40	5,00	4.207,20	4,21
Jul	-	-	-	-	-
Ago	15,40	0,50	4,00	55.402,00	55,40
Set	-	-	-	-	-
Out	11,68	0,38	4,72	37.591,20	37,59
Nov	11,20	0,97	5,00	49.430,00	49,00
Dez	-	-	-	-	-
Media	12,63	0,61	4,12	35.129,21	35,08

Os clientes não cooperados entregaram cargas com teor de impurezas e percentual de avariados abaixo de 1% e 6%, respectivamente, atendendo aos critérios de classificação da Instrução Normativa 11, de 16 de maio de 2007 (IN 11/2007) (Tabela 9). No que se refere à massa de grãos de soja recebida de clientes não cooperados, é possível observar que estes clientes entregaram 315,72 toneladas de grãos no ano de 2022, indicando que a Cooperativa atende as demandas dos cooperados e não cooperados aproximadamente na mesma proporção.

Observa-se na Tabela 10 os valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC), referentes aos grãos de sorgo recebidos de cooperados em Cooperativa Agrícola de Unaí – MG, no ano de 2022.

Tabela 10: Valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC), para sorgo recebido de cooperados da Cooperativa Agrícola de Unai – MG, durante o ano de 2022.

Meses	Sorgo/Cooperados - 2022				
	T. Umidade	T. Impureza	Avariados	PL Romaneio	PL Romaneio
		(%)		(kg)	(ton)
Jan	12,30	0,50	2,00	28.691,00	28,69
Fev	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-
Abr	-	-	-	-	-
Mai	14,60	1,05	2,23	56.094,30	56,09
Jun	13,59	0,35	2,78	48.982,80	48,98
Jul	14,89	1,05	2,54	30.666,70	30,67
Ago	12,38	1,37	2,62	24.972,80	24,97
Set	-	-	-	-	-
Out	15,60	0,30	2,00	48.778,00	48,78
Nov	-	-	-	-	-
Dez	-	-	-	-	-
Media	13,89	0,77	2,36	39.697,60	39,70

De acordo com os dados da Tabela 10, observa-se que a Cooperativa não recebeu sorgo nos meses de fevereiro, março, abril, setembro, novembro e dezembro, o que pode indicar a entressafra desta cultura na região de Unai-MG. Além disso, o sorgo chegou na Cooperativa com menor teor de água nos meses de janeiro e agosto, com 12,30% e 12,38%, respectivamente e, nos demais meses do ano, o teor de água médio das cargas foi de 14,67%, o que ocasiona um maior custo de energia térmica e elétrica para a secagem dos grãos de sorgo.

O teor de impurezas médio das cargas de sorgo recebido no ano de 2022 ficou abaixo de 1% (Tabela 10) somente nos meses de janeiro, junho e outubro, atendendo aos padrões da Portaria 268, de 23 de agosto de 1984, que trata da classificação do sorgo e, além disso, o percentual médio de avariados ficou abaixo de 8% em todos os meses em que ocorreu recebimento de sorgo na Cooperativa, indicando que se analisarmos essa característica isoladamente, as cargas recebidas neste ano podem ser classificadas como sorgo Tipo 1 e 2, conforme a Portaria 268/1984. Entretanto, há outra característica como presença de grãos quebrados que não foi contabilizada nos dados da pesquisa e poderia levar o produto à outra classificação. Por fim, observa-se que a Cooperativa recebeu de cooperados 238,18 toneladas de sorgo no ano de 2022.

No que se refere aos valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga de clientes (PLC) não cooperados, observa-se que no ano de 2022, a cooperativa recebeu cargas de clientes não cooperados apenas nos meses

de junho, julho, agosto e outubro, o que pode ter indicado uma alta demanda por unidades de pré-beneficiamento de grãos na região nesse período (Tabela 11).

Tabela 11: Valores médios de teor de água (TA), teor de impurezas (TI), percentual de avariados e peso líquido da carga (PLC), para sorgo recebido de clientes não cooperados da Cooperativa Agrícola de Unai – MG, durante o ano de 2022.

Meses	Sorgo/Clientes Não Cooperados - 2022				
	T. Umidade	T. Impureza	Avariados	PL Romaneio	PL Romaneio
		(%)		(kg)	(ton)
Jan	-	-	-	-	-
Fev	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-
Abr	-	-	-	-	-
Mai	-	-	-	-	-
Jun	18,50	2,00	2,80	22.441,00	22,44
Jul	16,20	0,65	2,50	53.862,00	53,86
Ago	10,25	0,55	2,80	31.950,00	31,95
Set	-	-	-	-	-
Out	11,20	0,63	3,00	21.403,70	21,40
Nov	-	-	-	-	-
Dez	-	-	-	-	-
Media	14,04	0,96	2,78	32.414,18	32,41

Os clientes não cooperados entregaram, no mês de junho, cargas com teor de impurezas acima do permitido pela Portaria 268/1984 e o percentual de avariados esteve abaixo de 6% em todos os meses com recebimento de cargas de sorgo, atendendo aos critérios de classificação da Portaria 268, de 23 de agosto de 1984 (Tabela 11). No que se refere a massa de grãos de sorgo recebida de clientes não cooperados, é possível observar que os clientes não cooperados entregaram 129,65 toneladas de grãos no ano de 2022, indicando que a Cooperativa atende principalmente às demandas dos cooperados.

Após analisar todas as tabelas, pôde-se observar que os grãos de milho recebidos na Cooperativa no ano de 2022 tanto de cooperados quanto de clientes não cooperados apresentaram, majoritariamente, médias de teores de água superiores ao que é permitido pelo MAPA, instituído na IN 60/2011, na qual estabelece, no máximo, 14% de teor de água para os grãos de milho. Dessa forma, para que estes grãos fossem armazenados com segurança, faz-se necessária a passagem pela etapa de secagem, visando diminuir os teores de umidade, evitar a possível proliferação de microrganismos e consequente aumento da atividade bacteriana responsável por deteriorar a massa de grãos.

Com relação aos grãos de soja recebidos de cooperados durante o ano de 2022, notou-se que os grãos recebidos no mês de fevereiro apresentaram teor de água médio de 15,74% e o MAPA também instituiu na IN 11/2007, o máximo de 14% de teor de água para os grãos de soja, sendo necessária a passagem pela secagem. No mês de maio registrou-se um teor de impureza médio de 1,57%, acarretando a necessidade de conduzir os grãos para a limpeza a fim de eliminar as matérias estranhas e impurezas excedentes. Neste mesmo ano, no mês de julho, o percentual de avariados registrado foi de 16,73%, percentual este acima dos que são utilizados para classificar a soja dentro de grupos e pode ser ocasionado pela velocidade da máquina colhedora no campo, bem como na qualidade dos grãos produzidos na lavoura. Já a soja produzida por clientes não cooperados no ano de 2022 apresentou teores de água acima do indicado somente nos meses de janeiro, fevereiro e agosto.

Por fim, o sorgo recebido na Cooperativa apresentou alta nos teores de água e impureza tanto para cooperados, bem como para os clientes não cooperados, reafirmando a necessidade e importância do pré-beneficiamento para posterior armazenagem e comercialização destes grãos.

6 CONCLUSÃO

Os grãos de milho que chegaram na Cooperativa no ano de 2022, recebidos de cooperados e clientes não cooperados, estavam dentro dos padrões estabelecidos pelo MAPA para teor de impurezas e percentual de avariados e acima do padrão para os teores de água.

Os grãos de soja recebidos de cooperados apresentaram o teor de impurezas e o percentual de avariados acima do padrão permitido pelo MAPA somente nos meses de maio e julho, respectivamente.

Os grãos de sorgo recebidos de cooperados e clientes não cooperados apresentaram teor de impurezas acima dos padrões estabelecidos pelo MAPA nos meses de maio, junho, julho e agosto.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, de Ferraz Andréa. **Macroeconomia e preços de commodities agrícolas**. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada). Universidade de São Paulo. Piracicaba – São Paulo, 2008.

BASTOS, S.; GOMES, J. E. **Dinâmica da agricultura no Estado de Minas Gerais: análise diferencial – estrutural para o período 1994 a 2008**. RURIS – Revista do Centro de Estudos Rurais – UNICAMP, v. 5, n.2, 2011.

BURKOT, Roberto Claudio. **A qualidade desejada na secagem e armazenagem de grãos em uma cooperativa no município de Ponta Grossa – PR**. Revista de Gestão e Organizações Cooperativas – RGC, v. 1, n.2, p. 39-50, 2014.

CANAL RURAL. **Sorgo: Conab projeta safra brasileira de 3,528 milhões de toneladas em 2022/23**. 2023. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/radar/sorgo-conab-projeta-safra-brasileira-de-3528-milhoes-de-toneladas-em-2022-23/#:~:text=11%2F03%2F2023%2010%3A02%20A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20brasileira%20de%20sorgo%20dever%C3%A1,%282021%2F22%29%2C%20quando%20foram%20colhidas%20%2C916%20milh%C3%B5es%20de%20toneladas>. Acesso em: 24 ago. 2023.

COOPERATIVA AGRÍCOLA DE UNAÍ (COAGRIL). **Relatório Anual de 2022**. Disponível em: < <https://coagril.coop.br/relatorio-anual-2022/> > Acesso em: 23 dez. 2023.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Agropecuária Brasileira em Números – ABN**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros/abn-2023-08.pdf/@@download/file> . Acesso em: 20 set. 2023.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Produção de grãos é estimada em 320,1 milhões de toneladas com ganhos de área e produtividade**. 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4744-producao-de-graos-atinge-recorde-na-safra-2021-22-e-chega-a-271-2-milhoes-de-toneladashttps://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5116-producao-de-graos-e-estimada-em-320-1-milhoes-de-toneladas-com-ganhos-20de-area-e-produtividade>. Acesso em: 20 ago. 2023.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **12º Levantamento da Safra 2022/23**. v. 10, n. 12, 2023.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Com novo recorde, produção de grãos na safra 2022/23 chega a 322,8 milhões de toneladas**. 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5157-com-novo-recorde-producao-de-graos-na-safra-2022-23-chega-a-322-8-milhoes-de-toneladas#:~:text=A%20safra%20de%20gr%C3%A3os%20no,322%2C8%20milh%C3%B5es%20de%20toneladas>. Acesso em: 11 set. 2023.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Boletim do Comércio Exterior do Agronegócio**. 2023.

DALPASQUALE, V. A. Procedimentos essenciais de recepção e limpeza de grãos. In: LORINI, I; L. H.; SCUSSEL, V. M.; FARONI, L. R. D. **Armazenagem de Grãos**. Seção 3: Recepção, classificação, secagem e aeração de grãos. Jundiaí: Instituto Bio Geneziz, 2018, p. 147-184.

DESSBESELL, Ricardo. **Viabilidade da implantação de uma unidade de armazenamento de grãos**. Dissertação – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, 2014.

ELIAS, M. C.; OLIVEIRA, M. de; VANIER, N. L. **Tecnologias de Pré-Armazenamento, Armazenamento e Conservação de Grãos**. Pelotas: UFPel, 2017.

FIA BUSINESS SCHOOL. **Commodities agrícolas: O que são, Mercado e benefícios de investir**. 2021. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/commodities-agricolas/>. Acesso em: 07 out. 2023.

GEMAN, H. **Commodities and commodity derivatives: modeling and pricing for agriculturals, metals and energy**. Wiley, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Capacidade de armazenagem agrícola cresce 1,8% e chega a 192,2 milhões de toneladas no 2º semestre de 2022**. 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/37136-capacidade-de-armazenagem-agricola-cresce-1-8-e-chega-a-192-2-milhoes-de-toneladas-no-2-semester-de-2022>. Acesso em: 20 set. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PIB cresce 0,9% no 2º trimestre de 2023**. 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/37773-pib-cresce-0-9-no-2-trimestre-de-2023>. Acesso em: 20 set. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola - Lavoura Temporária**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/unai/pesquisa/14/10193>. Acesso em: 06 out. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa 11/2007**. 2007.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa 60/2011**. 2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Portaria 268**. 1984.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Sorriso, Campo Novo do Parecis e São Desidério lideram ranking da produção agrícola nacional**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/sorriso-campo-novo-do-parecis-e-sao-desiderio-lideram-ranking-da-producao-agricola-nacional#:~:text=PRODU%C3%87%C3%83O%20AGR%C3%8DCOLA%20MUNICIPAL-,Sorriso%2C%20Campo%20Novo%20do%20Parecis%20e%20S%C3%A3o%20Desid%C3%A9rio,ranking%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o%20agr%C3%ADcola%20nacional&text>

=O%20Minist%C3%A9rio%20da%20Agricultura%20e,Produ%C3%A7%C3%A3o%20Agr%C3%ADcola%20Municipal%20(PAM). Acesso em: 06 out. 2023.

NEVES, M. F.; CONEJERO, M. A. **Sistema agroindustrial da cana: cenários e agenda estratégica**. Economia Aplicada [online]. vol. 11, n. 4, p. 587-604. ISSN 1980-5330, 2007.

RIBAS, Motta Paulo. **Sorgo: Introdução e Importância Econômica**. Embrapa Milho e Sorgo. 2003. 1º ed., 14 p.

NETO, NIKOLLY. **Commodities agrícolas: o que são e como funciona o mercado**. 2023. Disponível em: <https://www.siagri.com.br/commodities-agricolas/#%3A~%3Atext%3DO%20que%20s%C3%A3o%20commodities%20agr%C3%ADcolas%2Cpraticamente%20em%20seu%20estado%20natural>. Acesso em: 07 out. 2023.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Grãos: classificação de soja e milho**. 152 p., ISBN 978-85-7664-150-6, 2017.

SILVA, Cesar Luis. **Estruturas para armazenagem de grãos a granel**. Espírito Santo – UFES, 2010.

WEBER, É A. **Excelência em Beneficiamento e Armazenagem de Grãos**. Niterói: Editora Salles, 2005.