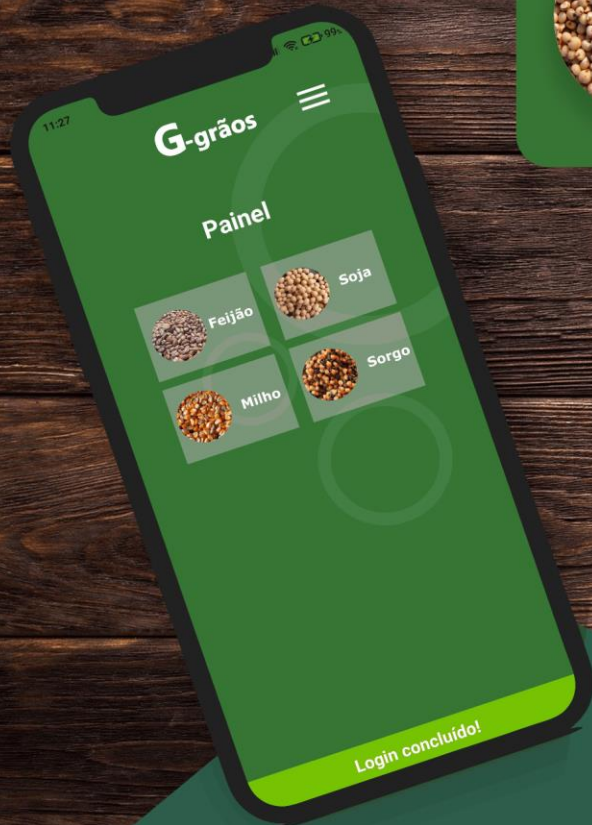


# G-grãos

App

O PASSO A PASSO DA CLASSIFICAÇÃO  
VEGETAL E DE SUA INFORMATIZAÇÃO  
SOJA . MILHO . SORGO . FEIJÃO



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Goiano  
Campus  
Iporá

Instituto Federal Goiano, Campus Iporá-GO  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

# E-Book

**APLICATIVO G-GRÃOS:  
O PASSO A PASSO DA CLASSIFICAÇÃO  
VEGETAL E DE SUA INFORMATIZAÇÃO**

**SOJA . MILHO . SORGO . FEIJÃO**

Daniel Emanuel Cabral de Oliveira  
Daniela Cabral de Oliveira  
José Carlos de Sousa Júnior  
Maria Gláucia Dourado Furquim  
Oswaldo Resende  
Dionatan Pontes de Oliveira  
Guilherme Matos Ataides  
Wayrone Klaiton Luiz Silva  
Uender Carlos Barbosa  
Alcídia Cristina Rodriguês Bergland  
Danihanne Borges e Silva

Autores

# Organizadores

## **Daniel Emanuel Cabral de Oliveira**

Graduado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Goiás, em Santa Helena de Goiás.  
Graduado em Tecnologia em Agronegócio pelo Instituto Federal Goiano.  
Mestrado em Ciências Agrárias pelo Instituto Federal Goiano e  
Doutorado em Ciências Agrárias - Agronomia pelo Instituto Federal Goiano.  
Professor efetivo no Instituto Federal Goiano - Campus Iporá-GO.

## **Daniela Cabral de Oliveira**

Graduada em Sistemas de Informação pela Universidade Estadual de Goiás.  
Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e  
Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.  
Pós-doutorado em Engenharia Mecânica na Universidade Estadual Paulista  
"Júlio de Mesquita Filho", Campus Ilha Solteira.  
Em andamento Pós Doutorado em Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde.

## **José Carlos de Sousa Júnior**

Graduado em Administração - Habilitação em Agronegócios, pela Universidade Estadual de Goiás - UEG.  
Técnico em Contabilidade pelo Instituto Federal Goiano - IF Goiano; Especialista em Marketing e  
Gestão Estratégica pela Universidade Cândido Mendes - UCAM.  
Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Estadual de Goiás - UEG.  
Professor efetivo no Instituto Federal Goiano - Campus Iporá-GO.

## **Maria Gláucia Dourado Furquim**

Graduada em Administração com habilitação em Agronegócio pela Universidade Estadual de Goiás - UEG.  
Especialista em Auditoria e Perícia Ambiental pela Universidade de Rio Verde - UniRV.  
MBA em Gestão Estratégica de Negócios pela Universidade Estadual de Goiás - UEG.  
Mestrado em Agronegócio pela Universidade Federal de Goiás - UFG.  
Professora Efetiva no Instituto Federal Goiano - Campus Iporá-GO.

## **Oswaldo Resende**

Graduado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Lavras.  
Mestrado em Ciências dos Alimentos pela Universidade Federal de Lavras.  
Doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa.  
Atualmente é Revisor Técnico de diversos periódicos científicos e professor do Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Rio Verde-GO.

## Discentes Desenvolvedores

**Dionatan Pontes de Oliveira**

Atualmente é Discente no Instituto Federal Goiano - Campus Iporá-GO

**Guilherme Matos Ataides**

Atualmente é Discente no Instituto Federal Goiano - Campus Iporá-GO

## Discentes Participantes

**Wayrone Klaiton Luiz Silva**

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual de Goiás, Campus Iporá-GO.

Mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Goiás no Campus Jataí-GO.

Atualmente é discente no Instituto Federal Goiano - Campus Iporá.

**Uender Carlos Barbosa**

Graduado em Tecnologia e Análise de Sistema Instituto Federal Goiano, Campus Iporá-GO.

**Alcídia Cristina Rodriguês Bergland**

Graduada em Tecnologia e Análise de Sistema Instituto Federal Goiano - Campus Iporá-GO.

Pós-graduada em Ciência de Dados pela Faculdade Metropolitana Ead.

## Discentes Produção

**Danihanne Borges e Silva**

Atualmente pós graduanda em Master Marketing, estratégia e inovação digital do  
Centro Universitário UniAraguaia- Campus Goiânia Ead e

Discente do Curso de Agronomia no Instituto Federal Goiano, Campus Iporá-GO.

## Sumário

Apresentação .....	7
Classificar Grãos: Importância da Qualidade .....	10
1° Passo => Amostragem .....	11
1.0 – Conceito e objetivos para realizar uma amostragem de grãos .....	11
1.1 – Entenda as formas de coleta para realização da amostragem .....	12
1.2 – Procedimentos e ferramentas para coleta de grãos .....	15
1.2.1 – Materiais reunidos, limpos e pesagem aferida .....	15
1.2.2 – Pré-amostragem: Inspeção da qualidade e demarcação dos pontos .....	16
1.2.3 – Coleta de grãos: Calador Simples e Manual .....	20
1.2.4 – Coleta de grãos: Sonda Pneumática Fixa e Portátil .....	22
1.3 – Como as amostras de grãos são formadas e diluídas .....	24
2° Passo => Homogeneização .....	26
2.0 – Homogeneização da Amostra .....	26
3° Passo => Quarteamento .....	27
3.0 – Quarteamento da Amostra .....	27
3.1 – Peneiramento, Separação e Pesagem das Amostras .....	29
4° Passo => Determinação de Matéria Estranha e Impureza - MEI .....	31
4.0 – MEI: Conceito e Especificidades para cada Grão .....	31
4.1 – MEI: Amostra Inicial, Peneiramento, Seleção, Pesagem e Cálculo .....	34
5° Passo => Determinação do Teor de Água .....	35
5.0 – Teor de de Água .....	35
5.1 – Método para a Medição de Umidade .....	36
6° Passo => Exame do Grão, Armazenamento e Arquivamento da Amostra .....	37
6.0 – Observação Visual dos Defeitos Externos e Seleção .....	37
6.1 – Corte do Grão e Observação Visual dos Defeitos Internos .....	38
6.2 – Armazenamento e Arquivamento da Amostra .....	39
7° Passo => Procedimentos de Determinação Analítica Para Enquadramento dos Grãos .....	41
7.0 – Síntese própria do Processo de Classificação .....	41
7.1 – Descrição dos Procedimentos de Determinação Analítica para Enquadramento dos Grãos .....	43
7.2 – Grão Soja .....	43
7.2.1 – Identificação de Defeitos: Seleção, Pesagem, Cálculos, Limites de Tolerância, Grupo, Classe e Tipo .....	43

7.2.2 – Identificação do Defeito na Escala da Severidade .....	52
7.2.3 – Síntese do Processo de Classificação para Soja.....	53
7.3 – Grão Milho.....	55
7.3.1 – Identificação de Defeitos: Seleção, Pesagem, Cálculos, Limites de Tolerância, Grupo, Classe e Tipo .....	55
7.3.2 – Identificação do defeito na escala da Severidade .....	62
7.3.3 – Síntese do Processo de Classificação para Milho .....	63
7.4 – Grão Feijão .....	64
7.4.1 – Identificação dos Defeitos: Seleção, Pesagem, Cálculos, Limites de Tolerância, Grupo, Classe e Tipo .....	64
7.4.2 – Identificação do defeito na escala da Severidade .....	78
7.4.3 – Síntese do Processo de Classificação para Feijão.....	79
7.5 – Grão Sorgo.....	80
7.5.1 – Identificação de Defeitos: Seleção, Pesagem, Cálculos, Limites de Tolerância, Grupo, Classe e Tipo .....	80
7.5.2 – Identificação do defeito na escala da Severidade .....	87
7.5.3 – Síntese do Processo de Classificação para Sorgo .....	88
8º Passo => Emissão do Laudo - Soja / Milho / Feijão / Sorgo .....	89
8.0 – Apresentação dos Laudos de Classificação .....	89
8.1 – Descrição dos tópicos observados nos Laudos Técnicos.....	91
9º Passo => Aplicativo G-grãos: Informação de Qualidade .....	93
9.0º Subpasso => Criação de Conta .....	94
9.1º Subpasso => Escolha a natureza do grão para classificar .....	95
9.2º Subpasso => Cadastro e Lista de Amostragem.....	95
9.3º Subpasso => Classificação Amostrativa de Grãos.....	96
9.4º Subpasso => Visualização do Laudo Classificativo .....	97
Referências .....	97

## Apresentação

A classificação dos grãos é um processo considerável e importante para toda cadeia produtiva e comercialização dos grãos, pois através dela o produto pode ser diferenciado em seus aspectos qualitativos e, conseqüentemente, ser comercializado. A avaliação da amostra considera as exigências da legislação oficial que é aprovada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), fornece base para realizar o enquadramento do produto nas categorias de Grupo, Classe e Tipo, de forma a qualificar o produto para venda.

Porém, no Brasil, a classificação de grãos é sempre um ponto de conflito na comercialização das safras dos grãos entre produtores rurais, cooperativas, cerealistas, *trading* ou indústria. Conforme o Senar (2017), a classificação de grãos pode ser entendida como o ato determinante da qualidade do produto, tendo como fundamento a avaliação das amostras. O ato de classificar grãos é uma avaliação, no sentido amplo, para realizar o registro das informações obtidas do lote e, com isso, analisar a amostra, checá-la e compará-la com os parâmetros oficiais aprovados pelo Governo Federal que visam a determinar as características externas e internas aceitáveis dos produtos vegetais objetivando, assim, o atendimento das necessidades de qualidade para o consumidor final.

Este processo classificativo, no que tange às atividades de recepção, descarga, limpeza e secagem e, se necessário, atividades de conferência, monitoria da qualidade durante o armazenamento e, principalmente, da remuneração do produto são pontos balizados e ancorados de acordo com os resultados da amostragem. Sobre a idoneidade do processo, conforme Abiove (2019), os procedimentos para classificação devem ser conduzidos de maneira transparente e confiável para promover uma classificação justa e imparcial.

A inserção de tecnologia da informação nas práticas agrícolas tem possibilitado grandes avanços no processo produtivo de grãos, especialmente através de ferramentas como aplicativos agrícolas, os quais propiciam uma grande diversidade de funções e serviços para dispositivos móveis, como no caso os smartphones. Esses aplicativos projetados podem auxiliar no processamento de um significativo volume de dados informatizados necessários para ajudar os agricultores e técnicos na tomada de decisões que irão otimizar os rendimentos produtivos.

O presente E-book apresenta uma visão e síntese do processo de classificação vegetal para Sorgo, Soja, Milho e Feijão e de sua informatização. O App é projetado para um amplo uso de profissionais interessados, sejam classificadores oficiais ou treinadores/práticos, como produtores rurais, técnicos das tradings, cooperados, entre outros, que utilizem o ciclo e o processo de classificação vegetal que aqui é abordado, e que abrange uma ampla diversidade de negócios e empreendimentos do agronegócio brasileiro. O App G-grãos auxilia no uso da informação para todo o processo classificativo, de modo a fornecer funcionalidades para cadastro e classificação das amostras e, conseqüentemente, para visualização do laudo técnico.

Para realização dos objetivos expostos, baseia-se nos padrões legalmente dispostos nas instruções normativas para Feijão (12/2008), Milho (60/2011), Soja (11/2007) e Sorgo (Portaria 268/1984), dispõe-se de informações referente a todo o processo classificativo de grãos para cada passo a ser realizado, de modo a informar os procedimentos adequados.

Para os classificadores interessados, no aplicativo, delega-se a finalidade de inserir dados sobre os grãos de Soja, Milho, Feijão e Sorgo na ferramenta, para que possam gerar um laudo técnico por meio do aplicativo e, após isto, comparar os resultados obtidos com os parâmetros oficiais. Para uso na comercialização, esses resultados gerados do App apresentados de forma geral e específica para cada lote tem o efeito positivo na redução de avaliações equivocadas entre os lotes analisados, assim como na prevenção de gastos e prejuízos com uso manual da informação de negócios afins.

Após avaliar todo o processo de classificação vegetal de grãos, sintetizamos esse processo na sequência de 9 Passos, a serem executados pelo classificador: 1º Passo – Amostragem; 2º Passo – Homogeneização, 3º Passo – Quarteamento; 4º Passo – Determinação de matéria estranha e impureza (MEI); 5º Passo – Determinação de umidade; 6º Passo - Exame dos defeitos (graves e leves) dos grãos, Armazenamento e Arquivamento da Amostra; 7º Passo – Procedimentos de Determinação Analítica para Enquadramento dos Grãos (Soja, Milho, Feijão e Sorgo) e 8º Passo – Emissão do Laudo Técnico.

Após todas as 8 etapas citadas serem concluídas, o classificador está apto a executar o nosso aplicativo no 9º Passo. Dentro do 9º Passo, intitulado “App G-Grãos: Informações de Qualidade”, é ensinado o uso do aplicativo em 5 subpassos, entre os quais estão: 1) a criação da conta do aplicativo; 2) escolha a natureza do grão para classificar;



3) cadastro e lista de amostragem; 4) preenchimento do laudo técnico; e 5) visualização do laudo. A seguir, apresentamos o nosso passo a passo da classificação de grãos na Figura 1.

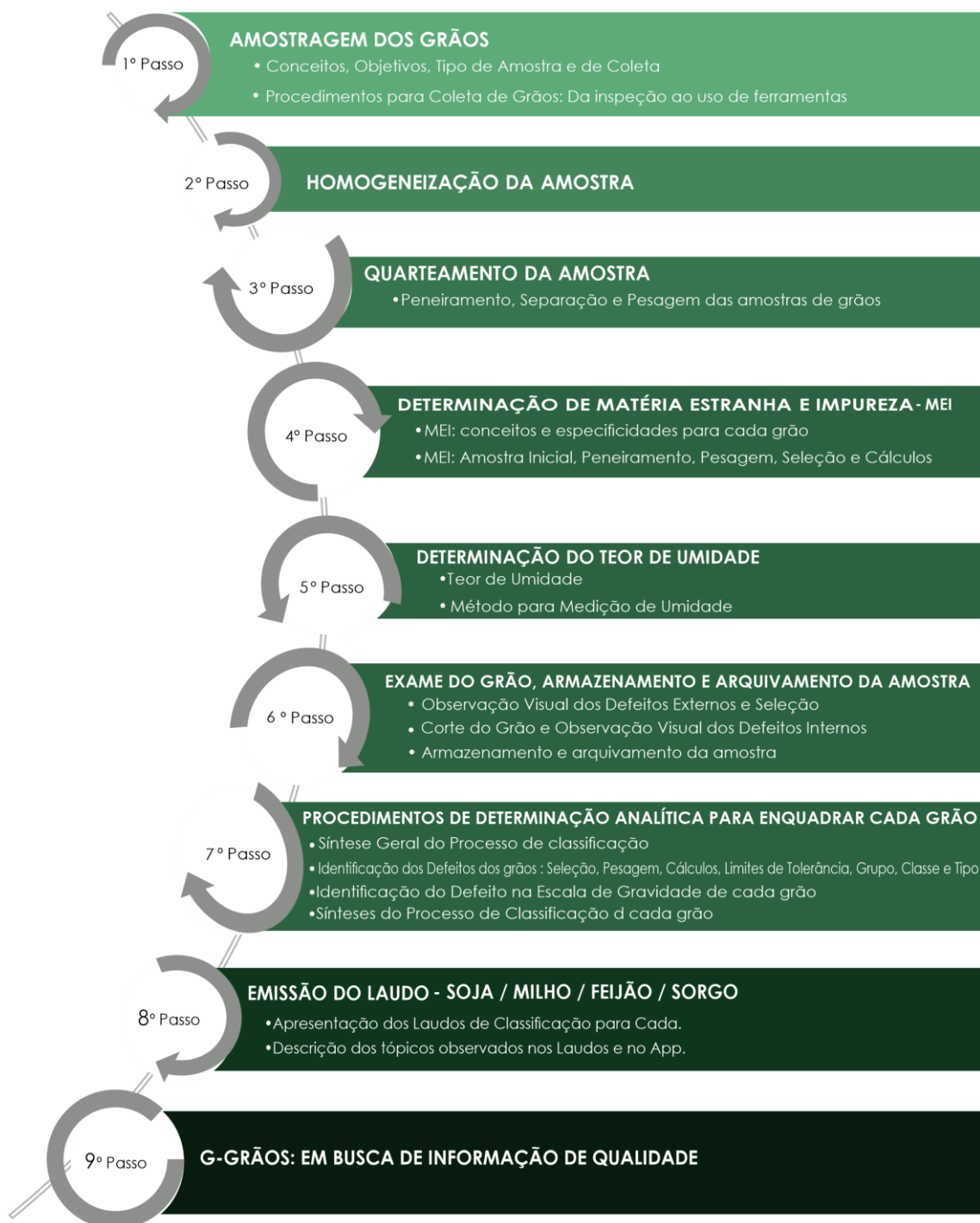


Figura 1. Síntese do Passo a Passo da Classificação de Grãos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

## Classificar Grãos: Importância da Qualidade

O ato de classificar grãos pode ser entendido como método de avaliação que garante a qualidade dos produtos ofertados para comércio, por estabelecer uma padronização. A qualidade dos produtos que é exigida pelos consumidores finais apenas pode ser garantida com laudos técnicos de classificação que, por sua vez, asseguram que o processo classificativo de um lote de grãos seja realizado com sucesso ou que a qualidade das amostras seja analisada e verificada.

As vantagens da classificação dos grãos são as seguintes:

- ✓ Permitem um discurso comercial padronizado e convencionado em todo país, de forma que fornecedores e clientes se entendam na cadeia de consumo.
- ✓ Possibilitam a comercialização com garantia no laudo ou certificado de classificação, de modo a facilitar o comércio.
- ✓ Fornecem condições para haver um preço justo para o grão, levando em conta, as características favoráveis ou desfavoráveis nas operações de compra e venda.
- ✓ Facilitam a rápida comparação de preços dos grãos em diferentes mercados.
- ✓ Possibilitam que os fornecedores dos grãos realizem o controle interno de qualidade padronizada.

## **1º Passo => Amostragem**

### **1.0 – Conceito e objetivos para realizar uma amostragem de grãos**

A amostragem de grãos é um método de mensuração do peso (massa) e do conhecimento da qualidade de grãos em termos de representação estatística do lote, referente às etapas do processo antes e durante a descarga do produto, como também nas fases de pré-processamento, armazenamento e preparo para comercialização.

Na amostragem, a amostra deve conter os mesmos elementos característicos do lote, e em proporções que poderá se equivaler ao peso da carga. Em outras palavras, a amostragem é um método para amostrar uma porção suficiente da massa de grãos para, posteriormente, testá-las no laboratório.

O processo de amostragem deve mensurar e simular a proporção e conteúdo real do lote na amostra, de modo que os índices determinados na análise da amostra possam medir a qualidade do produto, obtido em uma medida que pode ser checada com os parâmetros aceitáveis da legislação vigente. Esse método evita pesar e classificar porções grandes de massa de grãos, o que demandaria bastante tempo e recursos.

Na amostragem, a presença de insetos vivos, propagação de fungos e bactérias, fermentação, teor elevado de umidade (teor de água) e entre outras características que sinalizam negativamente quaisquer condições anormais sobre o estado geral do produto, são elementos na massa de grãos, que devem ser separados e selecionados com vistas a análise laboratorial.

A noção de representatividade das amostras é importante ao processo classificativo, uma vez que a coleta da amostra deve representar realmente a carga a ser analisada no laboratório, devendo conter todas as características da carga que será amostrada, e obtida pela retirada de porções mínimas de grãos em diferentes pontos de um lote para, enfim, serem misturadas.

Para entender a amostragem, os conceitos de lote e a amostra são importantes. O conceito de lote de grãos, carga ou produto é entendido como a quantidade de produtos pesados e que devem ser identificados com números ou caracteres, enquanto que a amostra é a parte representativa colhida do lote que deverá ser analisada no laboratório, tendo o fim de identificar e qualificar o lote.

## 1.1 – Entenda as formas de coleta para realização da amostragem

Há procedimentos a serem adotados no processo de amostragem para cada situação e local.

**a) Coleta com grãos em movimentos:** Deve-se obter uma amostragem durante o carregamento, descarregamento ou transferência dos grãos que deve ser realizada em intervalos de tempos regulares, considerando a coleta de 500 gramas de grãos na esteira, calculados com base no tempo de operação, tráfego de cada terminal e o volume (massa) da carga, de modo a observar tanto os padrões especificados na regulamentação do MAPA, como a inserir o amostrador em diferentes áreas do fluxo de grãos para sucção dos mesmos.

Com a utilização apropriada de equipamentos e máquinas de processamento de grãos, a cada 500 toneladas, 10 quilos de grãos ou 500 gramas de grãos devem ser coletados na esteira transportadora, automatizando a coleta no período regular definido. Após isto, devem ser separadas 10 subamostras de 10 kg a cada 5.000 toneladas, homogêneas, peneiradas e divididas para formar uma amostra simples e composta a ser enviada para análise no laboratório, conforme consta na legislação para o caso da Soja, Milho, Feijão e Sorgo.

**b) A coleta por pacotes nos fardos:** A massa de grão tem que estar já homogênea, deve-se realizar a coleta com o limite de até 10 kg coletados, independentemente do tamanho do lote. Um dos métodos aponta que, para cada 25 fardos descarregados, um fardo deve ser dividido em amostras de acordo com a proporção da carga e, desta última porção, seja retirada a massa de grão para compor a amostra, sendo importante retirar uma unidade com um número suficiente para constituir três amostras com, no mínimo, cada uma pesando 1 kg.

**c) A coleta da massa de grãos ensacadas:** a coleta na massa de grãos ensacada será feita levando em consideração a expressão média dos sacos individuais e totais, cada saco deve ter 30 gramas no mínimo ou, no máximo, 5 kg ou correspondente em proporção de, no mínimo, 10% dos sacos. Desse modo, segue o planejamento da amostragem na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1. Lote segundo tamanho em sacos e porção mínima de sacos.

Tamanho do lote em sacos	Porção mínima de sacos para amostragem
2 a 25	2
26 a 50	3
51 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1200	32
1201 a 3200	50
3201 a 10000	80
10001 a 35000	125
35001 a 150000	200
150001 a 500000	315
500001 ou mais	500

Fonte: APPA (2021).

Caso optado pelo método de furação ou calagem, a coleta deve ser sorteada totalmente aleatória e a abranger pelo menos as duas faces dos sacos.

**d) A coleta em silos e armazéns graneleiros:** para serem coletados é usado um sistema de drenagem, tendo em vista a recepção e expedição da unidade armazenadora, bem como sondas e caladores adequados nos depósitos dos silos e armazéns, como na Tabela 2:

Tabela 2. Lote, segundo tamanho em toneladas e porção mínima de coletas.

Tamanho do lote	Porção mínima de coletas
Até 10 toneladas	20
Mais de 10 até 50 toneladas	22
Mais de 50 até 100 toneladas	23
Mais de 100 toneladas	25

Fonte: APPA (2021).

**e) Coleta em transportes:** os produtos são recebidos a granel ao serem transportados em veículos rodoviários, ferroviários e hidroviários, e devem ficar armazenados para posterior coleta. A legislação determina que a coleta de amostras parciais da carga deve ocorrer considerando pontos equidistantes e diferentes, uniformemente distribuídos, com profundidades variadas e de maneira aleatória, usando-se amestradores e ferramentas adequadas.

Conforme consta na legislação vigente, as coletas de amostras devem ser obtidas a partir dos pontos demarcados no veículo, considerando uma medida uniformemente

distribuída. A profundidade a ser atingida deve ser na maioria um terço do lote, ou em caso de preferência do classificador, coletar grãos nos níveis de altura superior, inferior ou na metade da carga. Desse modo, a Tabela 3 a seguir expressa a quantidade de pontos que deve ser extraída do caminhão, a considerar essa variação, conforme a quantidade da carga do caminhão em toneladas.

Tabela 3. Lote segundo a quant. do grão em toneladas, valor mínimo de pontos a serem amostrados e distribuição dos pontos de amostragem.

Quant. do grão em lote (toneladas)	Porção mínima de pontos a serem amostrados	Distribuição dos pontos de amostragem				
Até 15 toneladas	5	*				*
		*			*	*
De 15 à 30 toneladas	8	*		*		*
		*		*	*	*
Mais que 30 toneladas	11	*	*	*	*	*
		*	*	*	*	*
		*	*	*	*	*

Fonte: Abiove (2018) e APPA (2021).

De acordo com obrigatoriedade mencionada pela APPA (2021), observa-se, na Tabela 3, uma quantidade mínima de 2 kg por ponto de amostragem a ser, no mínimo, colhida e a distância entre os pontos nunca deve ultrapassar a 2 metros para ser retirada. Em caso de até 15 toneladas, o amostrador pode atingir uma distribuição uniforme de 5 pontos marcados para serem amostrados. A amostra que estiver disponível em forma a granel, que se considere o volume da carga, é extraída do caminhão nos pontos demarcados.

A literatura nacional vem apontando a ocorrência de problemas nas fases de semeadura, tratos culturais, estado de maturidade do grão, formas de colheita, recepção dos grãos e, principalmente, no transporte de grãos. E, no caso do transporte, verifica-se que há dois problemas mais recorrentes no tocante a: a) qualidade do produto ficar comprometida pela ação conjunta do intemperismo (influência dos ventos, chuva ou sol ao longo do tempo) ou; b) devido ao fenômeno do impacto da força da gravidade física sobre o lote durante o transporte.

A seguir na Figura 2 é demonstrado o transporte da carga de grãos nas estradas brasileiras, sob diversos cenários de dificuldade.



Figura 2. Transporte de grãos da fazenda para o centro coletor.  
Fonte: Labgrãos (2021).

No transporte, os grãos ficam em movimento até se chegar à unidade coletora. No processo, as impurezas mais leves tendem a ficar naturalmente na porção acima, enquanto que a massa granulada ao ser comprimida pela ação gravitacional desloca a porção de impurezas para o fundo do caminhão, na Figura 3.



Figura 3. Impurezas segregadas durante o transporte.  
Fonte: Conab (2015). Adaptado pelos autores.

Visando assegurar a representatividade da amostra, a massa de grãos deve ser colhida em diferentes pontos e níveis de profundidade conforme os padrões aceitáveis na legislação vigente.

## 1.2 – Procedimentos e ferramentas para coleta de grãos

A seguir, os procedimentos e ferramentas para coleta da massa de grãos podem ser descritos e apresentados.

### 1.2.1 – Materiais reunidos, limpos e pesagem aferida

No primeiro momento, a Figura 4 demonstra que os materiais utilizados são reunidos, como os caladores manuais [1], sondas manuais [2], plataforma de pesagem [3], sondas pneumáticas [4], recipientes coletores [5], materiais para anotação [6] e demais objetos (homogeneizador, quarteador, balança de amostra e peneira).



Figura 4. Ferramentas utilizadas.

Fonte: Labgrãos (2021), Senar (2017) e Balanças Jundiaí (2021).

Neste momento, as balanças estáticas rodoviária e ferroviária devem ser aferidas para não haver erros na pesagem. No caso de recipientes coletores, na Figura 4 [5] o balde comum é apresentado, com a vantagem do cabo para carregar que é usado para colher e receber a massa de grão. As ferramentas postas para serem utilizadas, como o homogeneizador, quarteador, balança de amostra e peneira, também devem ser limpos e higienizados em conjunto com todos.

### 1.2.2 – Pré-amostragem: Inspeção da qualidade e demarcação dos pontos

A fase de pré-amostragem é a etapa de coleta de grãos que pode ser realizada em diferentes etapas do processo de classificação de grãos: a) pré-amostragem (inclui inspeção, recebimento e recepção do produto); b) pré-processamento; c) armazenamento; d) preparo para venda (Conab, 2015).

Na fase de pré-amostragem, toda carga de grãos que chega à unidade coletora deve passar por uma inspeção pelo profissional encarregado, o classificador oficial ou o treinador prático, como verificado na Figura 5 a seguir.





Figura 5. Recebimento e retirada da lona.

Fonte: labgrãos (2021) e Senar (2017).

No processo de pré-amostragem, a finalidade do produto deve ser decidida no sentido de aprovar a carga, orientar e direcionar a mesma a passar pelos procedimentos de armazenamento imediato, ou verificando quanto à necessidade (ou não) do processamento do produto, limpeza conforme o grau de impurezas, ou secagem dos grãos em caso de maior nível de umidade ou, em caso dos padrões de qualidade não forem atendidos, decidir pela reprovação do lote.

No primeiro momento, devem ser coletadas as informações sobre a colheita (tempo e outras características), o local de produção, sistema de produção, meio de transporte, o fornecedor (ou interessado) e outras informações importantes.

No segundo momento, a lona é retirada para realizar uma amostragem rápida das matérias estranhas e impurezas (MEI) e umidade, de modo que é um pré-teste pois uma amostra prévia é colhida para verificar todos os procedimentos relativos a estas características, tem-se em vista obter um julgamento rápido da carga, Figura 6.

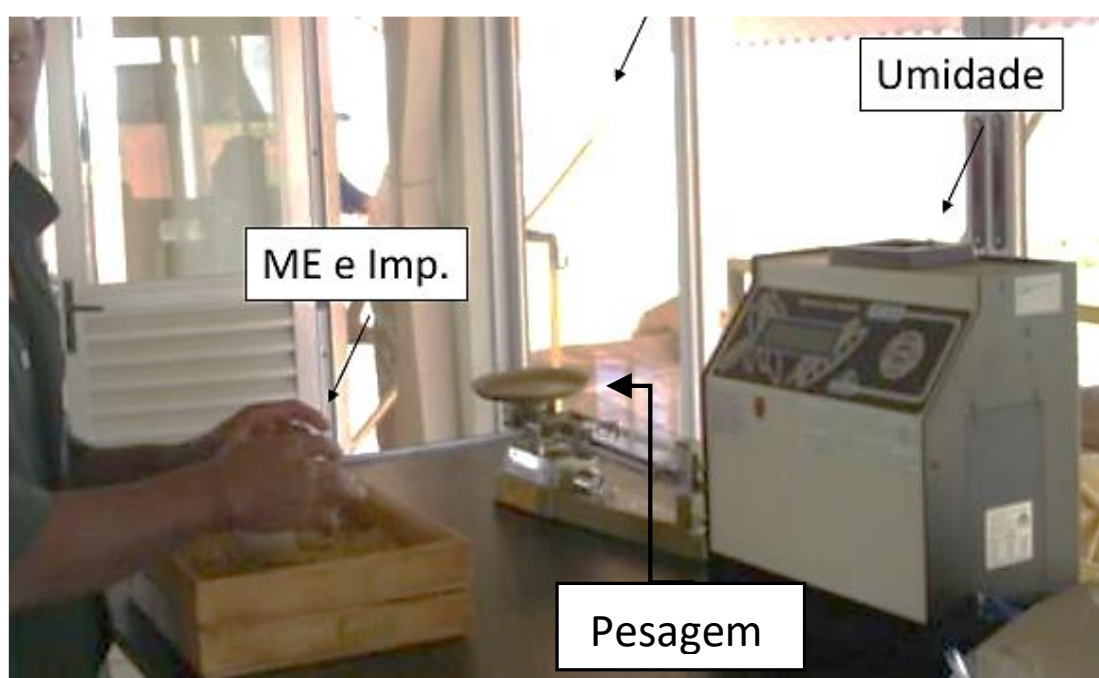


Figura 6. Pré-teste de avaliação das amostras de MEI e Umidade.

Fonte: Labgrãos (2021). Adaptado pelos autores.

Após isto, no terceiro momento, será realizada a provadura do grão se houver necessidade, em que o grão será degustado segundo diferentes práticas, como observação a olho nu, degustação olfativa e degustação por paladar. Em caso de encontrar grãos com gosto ácido e azedo, odor e aspectos visuais estranhos a natureza de grão, avalia-se que a massa de grãos está em más condições de armazenamento e conservação.

A seguir, a Figura 7 demonstra como uma massa de grãos, a exemplo da Soja, pode ser observada.



Figura 7. Provação do grão de Soja.

Fonte: Canalrural (2021) e Só notícias (2021).

Se a olho nu for identificada a presença de sementes tóxicas ou de insetos vivos e mortos, a existência de mofo e de grãos ardidos estiverem extrapoladas e, entre outras características negativas, a considerar a especificidade de cada grão, a reprovação da carga é eminente.

No quarto momento, caso não seja verificado nenhum defeito que invalide a carga, a massa de grãos do lote é pesada, de preferência depois da realização dos procedimentos mencionados na fase pré-amostragem. A Figura 8 demonstra o caminhão sendo enquadrado na vaga da plataforma para pesagem.



Figura 8. Pesagem da carga nas balanças estáticas rodoviária e ferroviária.

Fonte: Ribeiro et al (2018).

No quinto momento, se a inspeção inicial do técnico indicar a qualidade positiva e o proveito do lote de grãos a considerar as situações mencionadas, os pontos podem ser demarcados para coleta, de acordo com as normas da legislação, como na Figura 9.



Figura 9. Demarcação de pontos a serem amostrados na carga.

Fonte: Senar (2017).

Conforme Quirino (2017), o número de pontos de amostragem para cada equipamento varia de 8 a 11, de acordo com a massa da carga do veículo, conforme a

Instrução Normativa MAPA nº 11/2007 (BRASIL, 2007a), tendo a sequência do uso dos caladores sido aleatória.

Cada um destes procedimentos demonstrados ponto a ponto (informações colhidas, identificação da Umidade e MEI, provadura do grão e pesagem da carga) na fase de pré-amostragem, fornecem subsídios ao inspecionamento do profissional classificador para que possa tomar decisões assertivas para seleção dos melhores lotes de grãos. Como visto, a verificação da carga é feita no próprio veículo antes e durante a descarga.

No caso de cumprir com os pré-requisitos iniciais mencionados, a carga é aprovada, quando se atesta previamente a qualidade e adequação do produto e, então, a descarga do lote pode ser realizada. Caso seja negado, a carga terá um tratamento proibitivo para consumo e sua descarga será dispensada.

Além dos fatores mencionados, segundo Conab (2015), os profissionais amostradores podem não realizar a amostragem também em casos, se houver: 1) O acesso dificultado à massa de grãos, o que colocaria a segurança de trabalho do profissional em risco na coleta; 2) caso os grãos estejam contaminados por doenças, pragas ameaçadoras e insetos vivos, conforme definido pela legislação do MAPA; 4) A não identificação do produto ensacado a ser amostrado; 5) O armazenamento do produto é inadequado e, por isto, a retirada de amostras representativas torna-se um processo inviável de ser feito.

### **1.2.3 – Coleta de grãos: Calador Simples e Manual**

Sobre as ferramentas, há amostradores variados para coleta de grãos e, de cada um que for escolhido para uso, deve se conhecer bem os equipamentos de amostragem, as vantagens e as desvantagens de cada um deles, a partir de testes prévios da ferramenta, pois conforme a escolha e a não obediência das instruções do fabricante, a presença e variedade de MEI na amostra de Soja, Milho, Feijão e Sorgo pode ser manipulada.

A coleta nos veículos é o método de coleta mais comum utilizado. Se não houver amostradores adequados para coleta, essa como prática geralmente é feita após o descarregamento da massa de grãos. No cenário em que a comporta traseira do caminhão é aberta, os grãos caem no piso e são colhidos com balde plástico é um tipo de coleta totalmente aleatória e não recomendada para amostragem, Figura 10.



Figura 10. Coleta não-recomendada para amostragem.

Fonte: Labgrãos (2021).

Então, há duas situações reais que ocorrem nos centros coletores. As amostras retiradas pelos equipamentos adequados antes da descarga com caladores e sondas e, no momento que os grãos se derramarem ou caírem no piso, os recipientes coletam as amostras. Conforme Conab (2015), esse método de coleta por balde não é recomendado, pois a amostra torna-se questionável em termos de representatividade do lote.

Existem dois caladores mais utilizados: o simples e o manual. O simples, apresenta um calador médio, como uma lança que possui uma longa abertura, feito para a coleta de grão nas sacarias de algodão, aniagem e polipropileno. Enquanto o calador manual são dois cilindros retangulares, um embutido no interior do outro, com aberturas do tipo septo ao longo de sua estrutura metálica, da qual há movimento giratório do cilindro interno no sentido longitudinal. A engenharia do aparelho manual, quando utilizada em veículos de carga, permite colher várias amostras ao mesmo tempo e cava até a profundidade que for necessária. E, assim, as amostras a granel podem ser retiradas por furação.

Para usar o calador manual, esse deve ser plantado em posição oblíqua chegando até o limite de sua ponta, de 10 a 15 cm [2], e posicionado verticalmente no ponto definido [2], que é próximo, mas não atingível ao fundo da carga.

A seguir, veja o uso de caladores manuais que retiram porções representativas de amostras de grãos no lote, Figura 11.



Figura 11. Calador manual e manuseio.

Fonte: Senar (2017) e Labgrãos (2021). Organizado pelos autores.

Como demonstrado na Figura 11, a manete superior do calador [3] deve ser girada para abrir os furos [3, 4] da ferramenta e os grãos entrarem no calador. Após novamente a manete ser fechada, o calador é retirado da massa de grãos e a amostra dentro do calador é posta no recipiente coletor [1].

#### 1.2.4 – Coleta de grãos: Sonda Pneumática Fixa e Portátil

Existem variedades de sondas, temos observado a torpedo e a pneumática (fixa e portátil). A torpedo possui na ponta uma fácil entrada para massa de grãos e, por via do sistema de roscas, as varetas auxiliares se encaixam entre si para sugar a massa granulada. No que se refere à pneumática portátil, as amostras da massa de grãos são retiradas por sucção e utilizadas nos silos e armazéns.

A fixa possui um braço mecânico hidráulico, com calador acionável e que funciona por sucção, pode ser dirigida e programada em uma plataforma com vaga para

veículos grandes. Recomenda para uso em caminhões ou vagões, pois há um ganho de tempo no processo, sem o menor esforço físico.

Escolhida a sonda para coleta, após verificado o peso da carga e enquadrado o caminhão na vaga da plataforma coletora, o processo de coleta pode ser automatizado, assim como o número de pontos de coleta pode ser programado na máquina e executado pelos condutores ponto a ponto, Figura 12.

Conforme Conab (2015), embora seja uma ferramenta bastante difundida nos centros coletores, o uso desses equipamentos sem as devidas instruções dos fabricantes não é sempre recomendado na coleta de grãos, pois dependendo do uso pode mascarar os resultados de impurezas encontradas.



Figura 12. Sonda pneumática fixa em uso.

Fonte: Senar (2017). Organizado pelos autores.

Na Figura 12, observa-se que o ângulo de  $90^\circ$  (^) pode ser configurado [1] e direcionado [2] a posicionar o braço mecânico que, por sua vez, segura o instrumento de coleta a ser inserido [3] na massa de grãos, no ponto demarcado e na profundidade desejada. Na execução, o braço do calador mecânico se limita até o alcance e até os pontos demarcados, em que irá succionar [4] a massa de grãos, direcionando-a para cair no balde [5].

Em resumo, o processo de amostragem da massa de grãos da Soja, Milho, Feijão e Sorgo no tocante aos procedimentos e uso de ferramentas deve ocorrer seguindo boas práticas que recomendem: i) a coleta em pontos planejadamente equidistantes; ii) o atingimento da profundidade do terço da carga; iii) a equivalência da quantidade do peso em toneladas com a amostra a ser obtida e; iv) o estudo e planejamento de ângulos de inserção da ferramenta no pontos demarcados na carga para uma coleta satisfatória.

### **1.3 – Como as amostras de grãos são formadas e diluídas**

Se consideramos que a carga foi aprovada pela inspeção prévia, a ideia é que sejam realizadas amostras em diferentes pontos do lote do veículo. Estando a amostra separada por uma coleta simples, o que definimos como pequenas porções da massa de grãos do produto (lote), feita a partir da coleta com caladores, sondas, entre outros coletores, 20 kg por veículo são retiradas aproximadamente, realiza-se a denominada amostra simples.

Não deve haver dúvidas da representatividade das amostras nesta fase do processo e, por isso, as amostras devem ser retiradas em diferentes localidades do lote (centro, frente, traseira e laterais), em várias profundidades da carga de grãos (superior, médio e baixo nível), e em diferentes estados da massa granulada (com MEI, grãos umedecidos, superaquecidos etc.). Não havendo dúvidas desses aspectos, o próximo passo é juntá-las para compor a amostra composta e enviá-las ao laboratório.

Sendo assim, a amostra composta é resultado da extração de todas as amostras simples coletadas do lote, elas são homogeneizadas e quarteadas numa porção com quantidade maior do que a necessária para análise laboratorial, em geral retira-se 10 kg. A amostra composta já deve ser recebida pelo laboratório para ser novamente



homogeneizada e diluída e, assim, tornar-se amostra média, quando se retira aproximadamente 5 kg.

A amostra média torna-se uma amostra de trabalho, quando passa por um processo de homogeneização e divisão de subamostras, para estar dentro dos padrões aceitáveis de peso e qualidade para análise laboratorial, tendo em vista trabalhar com uma amostra que representa realmente a massa de grãos em todas as características do lote recebido. Neste momento, são separadas três cópias de amostras de trabalho referentes ao lote, um 1 kg de cada.

Neste processo, é necessário, por segurança metodológica, a realização de duplicatas da amostra composta, média ou de trabalho, considerando também a preferência de cada classificador. A criação de uma duplicata amostrativa é um procedimento que assegura a qualidade dos resultados em caso de erro no processo de classificação de grãos ou se houver dúvida no processo, torna possível realizar novamente os testes.

No laboratório, com cada subamostra de trabalho em mãos, o processo de homogeneização e quarteamento deve diluir ainda mais a massa granulada para atingir o peso mínimo requerido, conforme exigido pelas normas para cada grão. Entre os parâmetros sugeridos para pesagem pela legislação vigente, está definido que: a) o mínimo de 125 gramas de grãos para Soja; b) mínimo de 250 gramas de grãos para Milho; c) mínimo de 100 gramas de grãos para Sorgo e; d) mínimo de 250 gramas de grãos para Feijão.

Com todos os procedimentos de amostragem realizados, então é possível a aplicação segura dos cálculos de determinações analíticas, em cada uma das subamostras separadas e selecionadas, a fim de identificar o Grupo, Classe, Tipo e demais características de cada requisito de qualidade conforme o grão a qual pertencem, visando finalmente dispor de tais informações no laudo de classificação. Sendo assim, qualquer defeito enquadrado nesse laudo na avaliação da amostra de trabalho significa que será acurado em igual grau de ocorrência, proporção e severidade no que se refere ao lote original.

## 2º Passo => Homogeneização

### 2.0 – Homogeneização da Amostra

Esta etapa consiste em garantir a qualidade da representatividade do lote a ser amostrado. No ato de se despejar o balde cheio de grãos no homogeneizador, busca-se misturar os grãos criteriosamente de uma forma homogênea, isto é, uniformemente, em que a amostra colhida ao ser misturada possa representar realmente o lote inteiro, Figura 13.

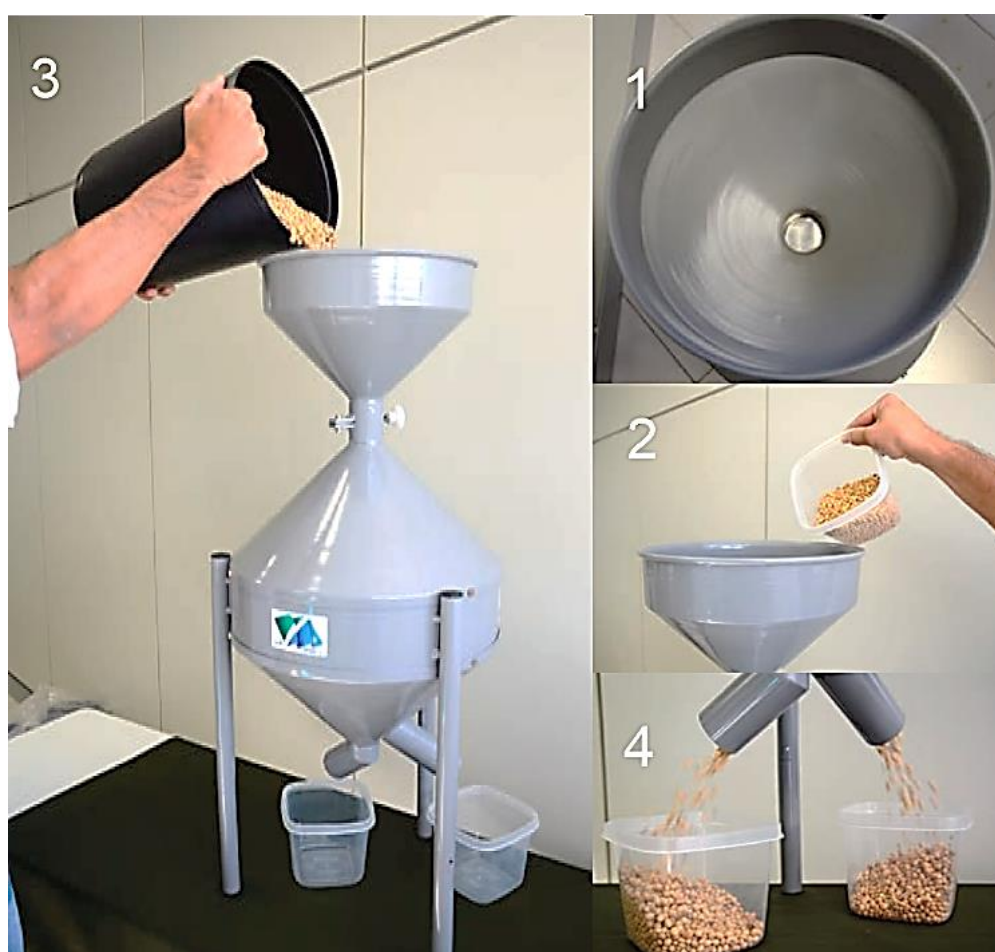


Figura 13. Homogeneizador de Grãos (Tipo Boerner) em uso.

Fonte: Senar (2017).

A Figura 13 ilustra o aparelho homogeneizador que mistura a amostra retirada do lote. Após a coleta da amostra no veículo, conforme demonstrado na 1º Etapa, ocorre o início do processo de homogeneização da amostra que utiliza o homogeneizador, para

qual os grãos são postos no recipiente [1], despejados [2], misturados [3] e por consequência, caem nos baldes [4]. A depender dos critérios e natureza de cada produto, em geral o recomendável é que esse processo ocorra de 4 a 9 vezes.

Segundo Quirino (2017), essa homogeneização com movimentos horizontais no sentido longitudinal e transversal da caixa é o correto, pois os grãos vão sendo homogeneizados corretamente e, após o processo, a massa granulada deve ser retirada com a ajuda de objetos côncavos, para ser pesada e identificada.

### **3º Passo => Quarteamento**

#### **3.0 – Quarteamento da Amostra**

Após a amostra ser depositada no homogeneizador ao ponto de ser misturada, a amostra de trabalho fica pronta para ser quarteada, ou seja, separada e selecionada e, então, reduzida em subamostras. Existem uma diversidade de quarteadores, e cada um tem sua própria capacidade de dividir as massas de grãos. No caso, utiliza-se o quarteador comum, quando houver dúvida da homogeneização e quarteamento, o procedimento deve ser repetido entre 4 a 9 vezes para quartear (e voltando ao processo de homogeneizar, peneirar e pesar se necessário) sucessivamente até se chegar ao nível de redução de peso adequado da amostra, aceito pelas normas vigentes.

Na Figura 14, os grãos, ao passarem pela moega do aparelho [1], a massa granulada vai ser dividida pelo primeiro quarteador [3], uma parte será descartada [3], outra parte deverá compor a amostra para ser ainda mais dividida [3] e, assim, continuamente até se formar o peso da amostra desejada para trabalho laboratorial. Desta forma, o processo recomeça novamente, até se reduzir aos pesos mínimos aceitos pela legislação vigente. A seguir, é utilizado o quarteador de amostras na Figura 14.



Figura 14. Quarteador de amostras comum em uso.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

O quarteador mecânico é uma ferramenta que agiliza o processo de quarteamento, de modo a dividir e misturar as amostras homogeneizadas. Por exemplo, de  $5 \text{ kg} \div 2$  restaria 2,5 kg de subamostra.

No caso do quarteador mecânico, a ferramenta deve possuir 16 canelas no mínimo para misturar a amostra retirada do lote e separá-la em  $1/4$  do total, refinando-a para se chegar à amostra para uso no trabalho laboratorial.

Outro exemplo prático de como quartear as amostras manualmente, de modo a considerar os modelos de cones (1  $\Rightarrow$  2  $\Rightarrow$  3), é na Figura 15.



Figura 15. Exemplo de quarteamento manual da amostra.

Fonte: Labgrãos (2021).

### 3.1 – Peneiramento, Separação e Pesagem das Amostras

O peneiramento é uma etapa importante para classificação de grãos. Se o que se quer é selecionar grãos, é provável que os grãos a serem selecionados estejam na peneira [1]. Geralmente, com as amostras sendo homogêneas e quarteadas, continua-se o prosseguimento derramando-as [2] na peneira de crivo circular, em que o diâmetro dos furos é diferente para cada natureza do grão, na Figura 16.



Figura 16. Separação e seleção dos grãos de Soja em peneiras adequadas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Para cada grão, há peneiras com diâmetros e perfurações específicas, por exemplo, para Sorgo as peneiras com 2,2 mm, para Soja com 3 mm, para Feijão com 5 mm e Milho com 5 mm (pedaços de grãos sadios) e com 3 mm (grãos quebrados).

Sobre o manuseio da peneira, o classificador deve usar a peneira, de forma que seja movida contínua e uniformemente por aproximadamente trinta e cinco segundos para coar cada amostra. Após isto, as MEI, cada qual com os grãos com suas características descritas, segundo a legislação devem ser selecionados e retirados, tanto os que vazarem na peneira, quanto os que ficarem retidos, Figura 16.

Do restante da amostra de 1 kg, deve-se dividir subamostras por via do quarteamento, em que devem ser separadas, primeiramente, matérias estranhas e

impurezas – MEI encontradas na amostra, medindo a proporção de MEI dessa mesma amostra e, após, a umidade é medida, na Figura 17.

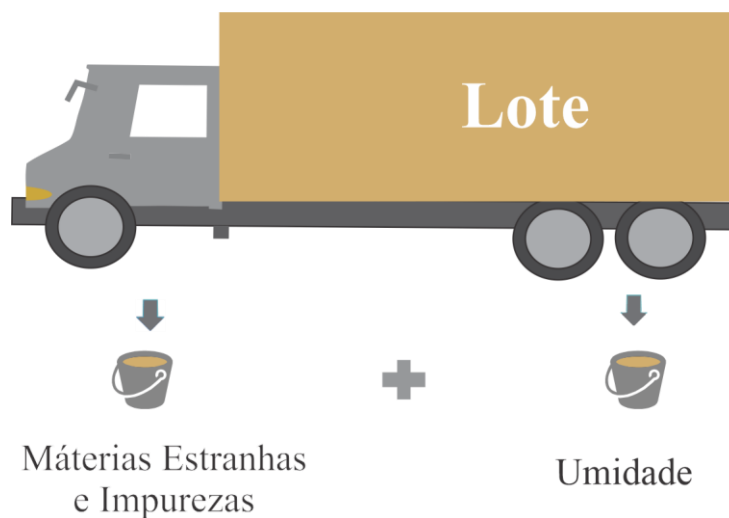


Figura 17. Representação esquemática da separação inicial dos defeitos de grãos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A seguir, as Figuras 18 e 19 apresentam exemplos de balança eletrônica para amostras, que devem ter impressora, ser autenticada com o selo do IMETRO anualmente, e ter o auxílio da peneira.



Figura 18. Balança eletrônica com o uso da peneira.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).



Figura 19. Balanças eletrônica com impressora.

Fonte: Sampaio (2016).

Para uso imediato, a balança deve estar previamente verificada para não haver problemas de pesagem e uma impressora agilizaria o processo para que os comprovantes possam ser impressos em tempo real, de modo a facilitar o trabalho do classificador. Outra sugestão é registrar o peso obtido no Laudo de Classificação e sempre conferi-lo corretamente.

#### **4º Passo => Determinação de Matéria Estranha e Impureza - MEI**

##### **4.0 – MEI: Conceito e Especificidades para cada Grão**

A determinação da MEI somente pode ser feita após a realização da homogeneização e redução das amostras, que sempre deve anteceder a etapa de medição de umidade. Conforme a legislação do MAPA, deve-se peneirar e colher as matérias estranhas e impurezas - MEI, que não foram consideradas contaminantes, pois em caso de contaminação, é observado tanto a MEI, como o estado de grãos se foi afetado.

Conceitualmente na legislação vigente, avaliou-se para o grão Soja, Milho, Sorgo e Feijão, que as matérias estranhas são consideradas detritos ou corpos estranhos para cada tipo de grão a ser avaliado, havendo algumas diferenças entre elas. Por exemplo, se na amostra do Milho houver detritos de Feijão, essa outra espécie de grão é considerada matéria estranha. Outros exemplos são corpos e detritos de variadas naturezas, como restos de vegetais, pedras, insetos e demais sujidades. Enquanto as impurezas e

fragmentos se restringem mais aos fragmentos e restos do próprio produto na forma de casca, pau e demais detritos. Assim, devem ser diferenciados em caso se forem analisados separadamente.

Para cada natureza do grão Soja, Milho, Sorgo e Feijão se dispõem de procedimentos e ferramentas específicas e gerais (semelhantes) para selecionar e medir as proporções da MEI. A seguir na Figura 20, um exemplo de MEI do Milho.



Figura 20. Exemplo de MEI de Milho.

Fonte: UTFP (2021).

Para o grão Milho, as impurezas são as migalhas ou fragmentos desse grão que vazam pela peneira. Devem possuir peneira circular com diâmetro de 3 mm ou 5 mm, sendo que os restos do próprio produto ou matérias que podem não ser grãos de Milho ficarão na peneira.

Especificamente no caso da Soja, as MEI são exclusivamente de origem da própria cultura de Soja, as sementes contaminantes ou adicionadas intencionalmente não são matérias estranhas e devem ser observados pois contribuem para a reprovação da carga.

Em termos de observação, o tegumento (casca) da Soja que ficar retido não é considerado impureza. Para o Grão Soja, as impurezas são partes restantes da própria



massa granulada, bem como os grãos ou fragmentos deles que vazam na peneira de 3 mm com crivos circulares, ou que ficam retidos, inclusive talos de Soja, folhas e vagens não debulhadas, separados por catação manual.

Em termos gerais, as matérias estranhas podem ser vistas na escala macroscópica. Sua detecção é possível pela observação a olho nu, onde são perceptíveis corpos estranhos à própria natureza do grão a ser analisado e que causam riscos à saúde humana.

Na análise laboratorial, podem-se identificar os resíduos de produtos fitossanitários, como as microtoxinas e, dentre outros contaminantes, cuja presença dessas substâncias são lesivas à saúde humana, é importante identificá-las e observar se há um material estranho, averiguar hipóteses sobre sua origem química, biológica ou física, além de observar a presença do contaminante, se é aceitável dentro dos limites máximos previstos em legislação específica.

Por exemplo, em caso se for observado que os organismos apresentam um material genético, com assinaturas dos Ácidos Ribonucléico (ARN) e Desoxirribonucleico (ADN), provavelmente foram alterados por técnicas de engenharia genética, devendo ser avisados que são organismos geneticamente modificados (OGM).

Na classificação do grão Feijão, as matérias estranhas devem possuir as seguintes características:

- ✓ Objetos (matérias) estranhos são considerados como outras espécies de grãos ou sementes, restos de plantas, insetos mortos e quaisquer objetos estranhos que não estejam na natureza, como também desde que vazem ou se retenham na peneira circular com um diâmetro de 5,00 mm.
- ✓ Os blocos de solo na amostra que não estão presos aos grãos de Feijão são considerados objetos estranhos;
- ✓ Nos grãos de Feijão do Grupo I, das espécies *Phaseolus vulgaris* (L), *Vigna unguiculata* (L.) Walp, sendo os grãos inteiros ou quebrados, são considerados objetos (matérias) estranhos;
- ✓ As matérias estranhas devem ser selecionadas manualmente e reunidas às vazadas, elas se retêm na peneira de crivos com diâmetros em círculos de 5,00 mm.

- ✓ Os corpos (matérias) estranhos deixados nas peneiras circulares de 5 mm de diâmetro devem ser recolhidas manualmente e adicionados às demais que vazaram.
- ✓ A má condução da lavoura e a regulagem inadequada da trilhadora são causas da ocorrência de matérias estranhas.

Na classificação do Grão Feijão, as impurezas devem possuir as seguintes características:

- ✓ As películas, as vagens, inclusive dos frutos não-debulhados e outras partículas na cultura de leguminosas do feijoeiro, exceto os grãos ou fragmentos deles que se retém na peneira circular, cujo crivo é de diâmetro de 5,00 mm, devem ser colhidos manualmente e tratados como impurezas;
- ✓ Os grãos inteiros e em fragmentos que estejam grudados no solo ou com outras sujeiras, são considerados como impurezas;
- ✓ Os grãos inteiros saudáveis, vazados pela peneira, aqueles que devem ser devolvidos à amostra de trabalho;
- ✓ Os grãos inteiros ou em fragmento, pode ser chocho ou vazados pela peneira, e dentre outros defeitos, até a considerar fragmentos saudáveis não-aproveitáveis, são considerados impurezas.

Na classificação do grão Sorgo, as impurezas são os restantes dos vestígios vegetais da própria planta, enquanto as matérias estranhas são definidas como vestígios estranhos à natureza da própria massa granulada.

#### **4.1 – MEI: Amostra Inicial, Peneiramento, Seleção, Pesagem e Cálculo**

Sobre a separação da MEI, a seleção ideal da amostra deve ser realizada. Depois disto, deve ser peneirada, selecionada, separada e pesada a fim de mensurar a quantidade de MEI. Para a realização do peneiramento dos grãos (Soja, Milho, Feijão e Sorgo), utilizam-se peneiras de 3 mm de fundo para Soja, 3 mm de fundo para Milho, peneiras de 5 mm de fundo para Feijão e peneiras de crivos com diâmetro de 2,2 mm para Sorgo.

Após peneirar, pesar e registrar no laudo o peso e a porcentagem encontrada de MEI, a seguinte fórmula é utilizada, a compor a porcentagem da divisão do peso da MEI pelo peso da amostra:

$$\% = \frac{\text{peso de MEI (g)}}{\text{peso da amostra}} \cdot 100$$

É verificável que, na classificação do Milho, após identificar o peso e o cálculo de porcentagem de MEI, deve-se agir da mesma maneira, de modo a usar a mesma fórmula para a identificação dos Grãos Quebrados que se retêm na peneira de 3 mm e fragmentos de grãos saudáveis que se retêm na peneira de 5 mm. Para tanto, deve-se considerar que a porcentagem de MEI e de Grãos Quebrados determinam o tipo do produto.

## **5 ° Passo => Determinação do Teor de água**

### **5.0 – Teor de Umidade (Teor de Água)**

A umidade representa o percentual total de água livre contido no grão. A determinação do teor de água é de extrema importância nas operações com grãos nos processos de pesquisas, comercialização, beneficiamento, armazenamento, secagem e colheita.

Conforme as normas oficiais aprovadas pelo MAPA, o teor de água do grão é um fator decisório na classificação de grãos e se constitui um dos critérios mais avaliados por comerciantes, cooperativas e armazéns que adquirem os produtos da Soja, Milho, Sorgo e Feijão.

O controle do teor de água de uma carga depende também da aposta incerta por parte do produtor entre realizar a colheita no estado de maturidade do grão e aguardar a previsão correta do clima chuvoso. Outro fator de influência, conforme Apresenta Rural (2021), são as colhedoras mal reguladas e a quebra dos grãos durante a colheita, pois quando mensuradas interferem no aumento ou na queda da umidade, abaixo de 12% ou acima de 14%.

A determinação da umidade somente pode ser feita após a realização da homogeneização e da redução das amostras. Segundo Conab (2015), para evitar resultados distorcidos, utilizam-se somente amostras sem impurezas na determinação do teor de água, sendo que as amostras com 2% de impurezas apresentam variação de 1,5% a 10% de umidade, enquanto que com 6% de grãos quebrados ocasionam acréscimo de 1% a 4% de umidade.

### 5.1 – Método para a Medição de Umidade

A umidade da amostra é calculada pelo medidor de umidade que possui uma balança interna, Figura 21. A imagem demonstra que os grãos, ao serem postos no aparelho, a umidade da massa de grãos é aferida.



Figura 21. Determinadores de Umidade Digital.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Nas próprias anotações, deve ser conferida a umidade corresponde ao padrão de umidade para a Soja, Milho e Feijão, que é de até 14% de umidade e 13% para Sorgo. No caso do Feijão, esse pode ser comercializado com umidade superior a 14%, desde que não sejam ocasionados fatores de risco à saúde humana.

## 6º Passo => Exame do Grão, Armazenamento e Arquivamento da Amostra

### 6.0 – Observação Visual dos Defeitos Externos e Seleção

Em uma superfície plana, bem iluminada e adequada, o aspecto externo dos grãos deve ser observado à primeira vista para encontrar os defeitos. Os grãos danificados, se encontrados, devem ser selecionados com auxílio de uma pinça [1], na Figura 22.



Figura 22. O processo de verificação do aspecto externo do grão Milho-Soja.

Fonte: Senar (2017) e Chapadensenews (2021). Organizado pelos autores.

Em caso de dúvida ou suspeita da qualidade do grão, todo grão encontrado deve ser cortado e examinado para descoberta dos defeitos. Então, estes grãos, ao serem selecionados [2] e pegos com a pinça [3], devem ser cortados ao meio, de forma transversal, com o uso do estilete ou do cortador de grãos e se devem notar defeitos ou

qualidades na massa interna do grão. Conforme Conab (2015), a recomendação é que as mãos não entrem em contato direto com a massa de grãos, caso as amostras forem para análise laboratorial ou para arquivo.

### 6.1 – Corte do Grão e Observação Visual dos Defeitos Internos

Prosseguindo o entendimento anterior, na Figura 23 a seguir são separados manualmente os grãos e fragmentos de grãos avariados, com o uso de estilete ou alicate para cortar [2, 3] os grãos, de modo que se possa verificar se os cotilédones [1, 4] apresentam uma alteração visível de coloração e textura normal.

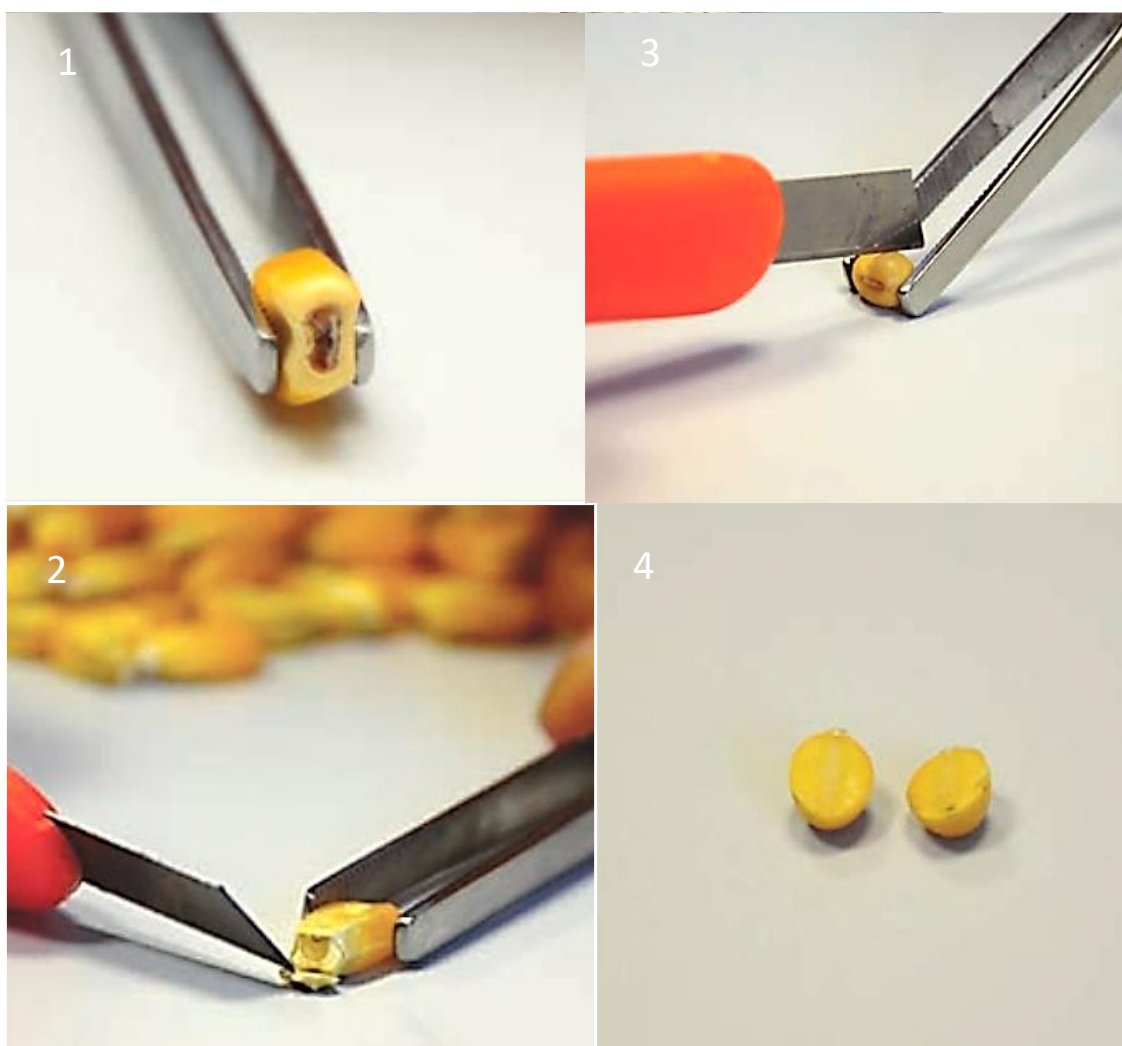


Figura 23. O processo de verificação do aspecto interno do grão Milho e Soja.

Fonte: Senar (2017). Organizado pelos autores.

Cada grão possui suas particularidades, conforme disposto na legislação do MAPA. No caso da Soja, o corte deve ser transversal visando a separar ao meio ambos os lados do cotilédone do grão para vê-lo. No caso do Milho, a inserção do corte deve ocorrer na parte inferior, entre o grão e o sabugo.

Somente após executar todos os procedimentos, a considerar a análise visual da parte externa do grão para identificação de defeitos, bem como a parte interna, de modo a observar o germe e o estado de cotilédones, então, podem-se identificar defeitos externos e internos nos grãos para prosseguir com os demais procedimentos.

## **6.2 – Armazenamento e Arquivamento da Amostra**

Após esses procedimentos, a amostra pode ser separada em três cópias de amostras de 1 kg cada, sendo elas, por ordem: 1) amostra de trabalho - 1ª cópia; 2) amostra do interessado - 2ª cópia; 3) amostra para arquivo - 3ª cópia. A amostra de trabalho, a primeira retirada, é usada para realizar a classificação do lote nas determinações analíticas, assim como para medição da umidade e averiguação das impurezas, sendo que, na maioria dos casos previstos na legislação, as sobras decompostas para se chegar nela, ou seja, que restam da homogeneização e redução, são devolvidas ao lote.

A amostra do fornecedor (ou interessado) e amostra para arquivo são separadas em local adequado por no mínimo 45 dias. A do interessado pode ser devolvida ao fornecedor se houver necessidade e for solicitado. A do arquivo é uma contra amostra, a duplicata que mencionamos, que é uma prova para a aferição dos resultados e fica no arquivo do local de armazenamento para análise futura.

Para armazená-las, é necessário etiquetá-las com a identificação e o selo de autenticidade, pode ser guardado dentro delas ou colocado na frente delas, sendo necessário também lacrar essas amostras para serem arquivadas em local adequado, ambiente limpo e higienizado. Sendo assim, as subamostras devem ser por ordem: embaladas, identificadas com etiquetas afins, preenchidas com todos dados completos e especificados, certificadas com selo, lacradas e, enfim, armazenadas no local e móvel adequado.

Conforme Conab (2015), deve ser de preferência embalado a vácuo ou lacrado, para se evitar o aumento do teor de água do produto, a propagação de insetos e ratos e demais agentes externos, visando não deteriorar as amostras.

Sendo assim, o local de armazenagem deve ser adequado para evitar os problemas mencionados anteriormente e até impedir perdas ou sumiço das amostras. Por isto, deve ser um ambiente seguro, de modo que se evite o acesso de pessoas não-autorizadas, insetos, pássaros e roedores, deve ser também um cômodo fechado para evitar a ação do intempéries, isto é, a influência do sol, ventos e chuvas ao longo do tempo.

Segundo Conab (2015), no arquivo, as amostras podem ser desarquivadas em até 30 dias contado da data de retirada no lote, como também um prazo limite máximo de arquivamento pode ser definido, por exemplo, 3 meses. Assim, passado os prazos definidos, as amostras originais colhidas podem ser desarquivadas. O desarquivamento é justificado também em casos em que a determinação analítica tenha sido feita, ou as amostras tenham passado pelos processos de pré-limpeza, limpeza, secagem e demais serviços, bem como o resultado prestado ao interessado não obtenha nenhuma reclamação.

Há uma variedade de embalagens utilizadas no arquivamento, a Figura 24 ilustra o uso de sacarias aniagem e polipropileno.



Figura 24. Amostras de trabalho ensacadas no arquivo com ambiente adequado.

Fonte: Labgrãos (2021). Organizado pelos autores.

Conforme Conab (2015), as embalagens de polipropileno são umas das indicadas para conservar as amostras, foram projetadas para veda do contato da amostra com ar, umidade e MEI. Outra indicação são sacos com formato pequeno para obter fácil encaixe no armário e com espaço para registro da identificação do produto.

Então, as amostras devem estar bem conservadas no armazenamento, pois, a qualquer momento o laboratório pode analisá-las e checar seus resultados. É importante que o local seja adequado e que se tenha um esforço de controlar e observar a sanidade



do local, assim também observando o teor de água e grau de MEI, para assim proporcionar reais condições qualitativas aos grãos, após a coleta no lote.

## 7º Passo => Procedimentos de Determinação Analítica Para Enquadramento dos Grãos

### 7.0 – Síntese própria do Processo de Classificação

É possível sintetizar uma representação esquemática dos procedimentos de classificação, apresentado nas Figuras 25 e 26 a seguir.

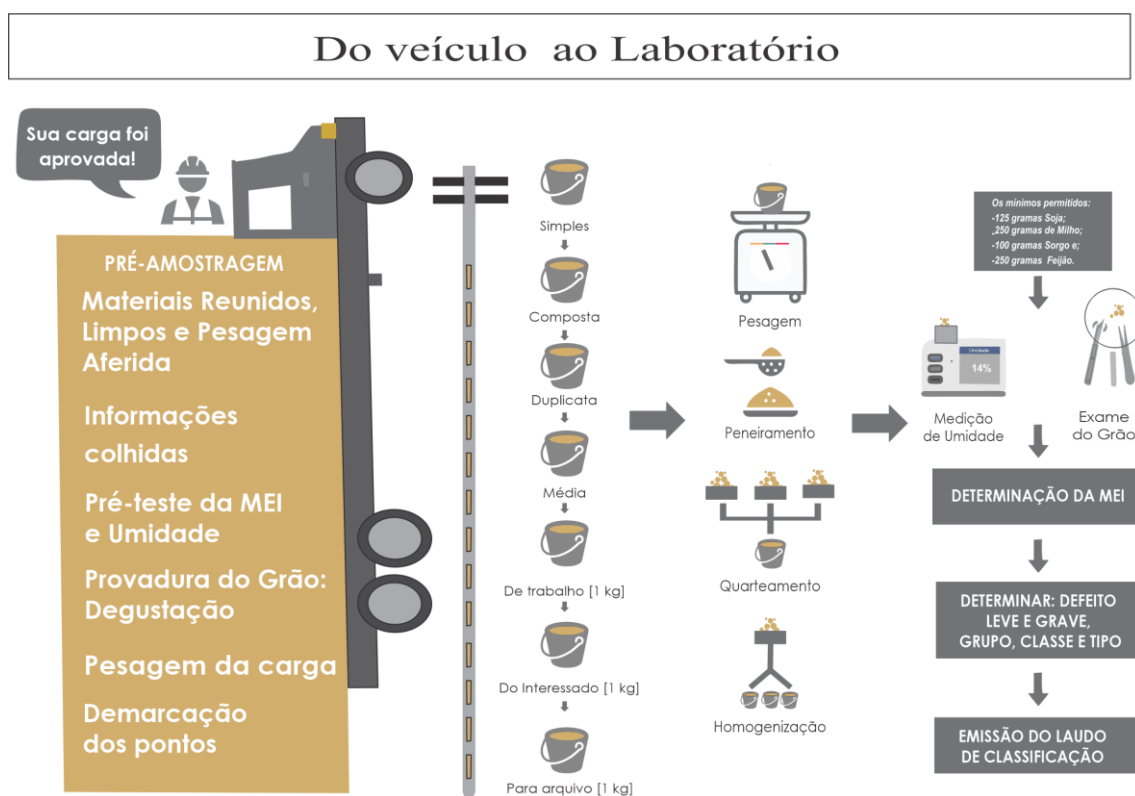


Figura 25. Representação esquemática dos procedimentos: do veículo ao laboratório.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base na Figura 25, observa-se o processo de amostragem do veículo ao laboratório. De início, há vários requisitos desde a identificação da MEI à demarcação de pontos, tendo em vista a aprovação da carga com base nos dados preliminares obtidos. Após então, as coletas de grãos (Soja, Feijão, Sorgo e Milho) são obtidas, reunidas,

homogeneizadas, quarteadas, peneiradas e pesadas, de modo que se repita o processo de 4 a 9 vezes e, assim, reduzi-las ao peso ideal, sendo possível a unidade ser medida, bem como os grãos serem cortados, observados e/ou degustados. Todo um processo para enquadramento da amostra no Grupo, Classe e Tipo e para emissão do laudo de classificação.

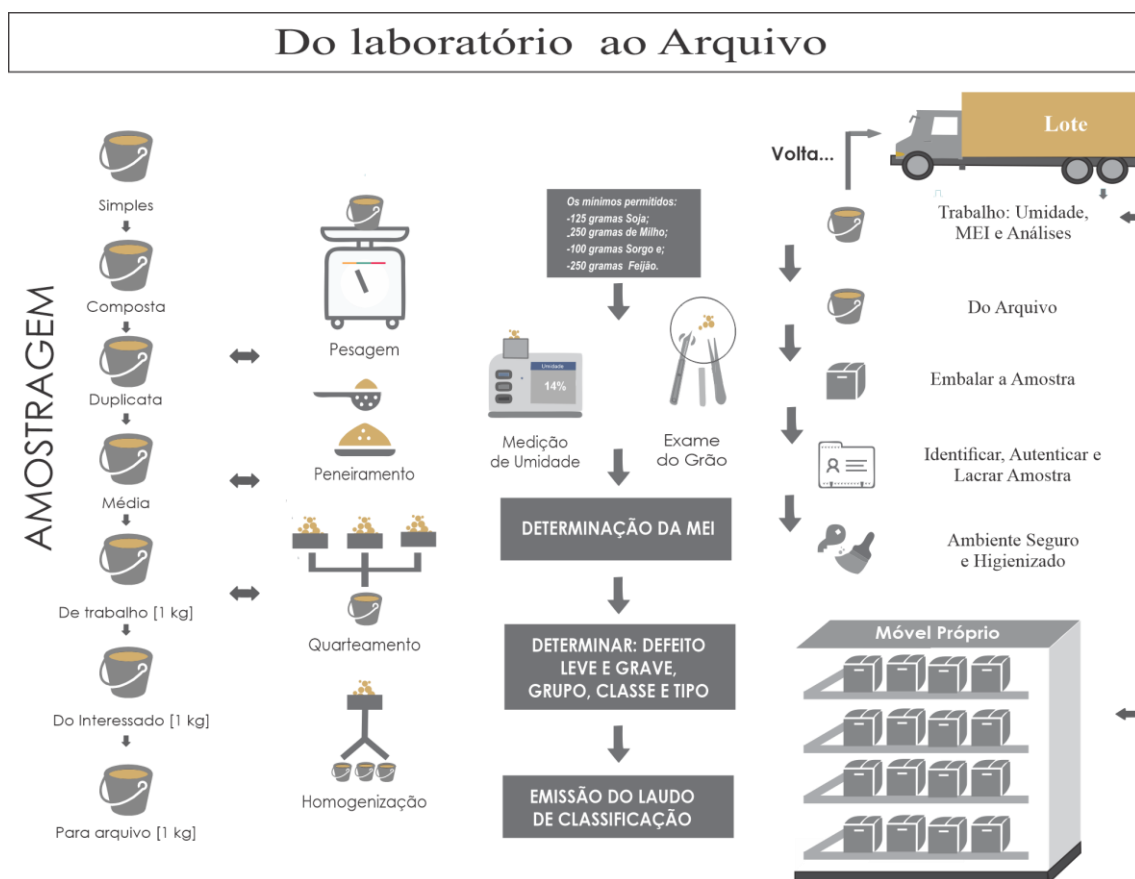


Figura 26. Representação esquemática dos procedimentos: do laboratório ao arquivo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em analogia, após todo o preparo das amostras e realização de procedimentos, uma amostra de trabalho (1 kg), em que foram realizados os testes de umidade, MEI e demais análises para enquadramento podem ser arquivadas e, caso não haja necessidade de ir para o arquivo, volta-se para o lote de grãos. Do laboratório ao arquivo, todas as amostras, cada uma de 1 kg, devem ser embaladas, identificadas, autenticadas e, por último, vedadas com o lacre. Como mencionado, devem ser armazenadas em ambiente seguro e higienizado, com móvel próprio. Desta forma, constitui-se a síntese dos

principais requisitos oficiais de classificação de grãos. Há de se destacar que não há uma ordem de procedimentos fixa, de passos, para todas as situações e naturezas de grãos.

Entendemos as representações na perspectiva de Ciclo e Processo. Ciclo, porque há ciclos (Homogeneização ⇔ Quarteamento ⇔ Peneiramento ⇔ Pesagem), que são ações repetidas sucessivamente de 4 a 9 vezes na amostragem entre si, denominamos-as de refinamento amostrativo da massa de grãos, pois são procedimentos que refinam a massa granulada para se obter a melhor representatividade amostrativa da mesma. Processo, porque são processos, não necessariamente nesta ordem, que se inicia na pré-amostragem, amostragem, refinamento amostrativo, determinações analíticas, emissões de laudo, e findam no armazenamento e arquivamento.

## **7.1 – Descrição dos Procedimentos de Determinação Analítica para Enquadramento dos Grãos**

O sétimo passo refere-se à determinação do Grupo, Classe ou Tipo da amostra do lote a ser analisada, seja para Soja, Feijão, Milho e Sorgo. Essa determinação depende da aplicação de critérios e conceitos, revisados pela literatura pertinente e pela legislação agrária relativa aos possíveis defeitos e situações que poderão ser encontrados no lote.

Ao todo, há um padrão de classificação a ser seguido para todos os grãos, como também há abordagens específicas para determinação do Grupo, Classe e Tipo da amostra, a depender de cada autor e cada de grão.

## **7.2 – Grão Soja**

### **7.2.1 – Identificação de Defeitos: Seleção, Pesagem, Cálculos, Limites de Tolerância, Grupo, Classe e Tipo**

Se até o momento, os 5 passos mencionados neste E-book forem seguidos, o resultado é uma amostra obtida de forma limpa, homogeneizada e quarteada para Soja, em que já terão sido determinadas as MEI e acurado o grau de umidade, bem como feito um exame visual dos defeitos internos e externos do grão.

Na etapa do exame interno do grão, os grãos de Soja separados ou selecionados devem ser cortados por estilete todos os grãos da amostra como mencionado, só com a diferença com a atenção para além de observar e identificar os defeitos, selecionar os grãos e fragmentos de grãos de Soja fermentados, queimados, imaturos, chochos, ardidos,

mofados, germinados e danificados, exceto os picados e, após isto, pesar essa porção de grãos avariados, de modo que se calcule a porcentagem referente aos mesmos.

Ainda seleção (ou separação), os grãos ou fragmentos picados de percevejo devem ser selecionados e pesados, cada um por vez e de forma isolada. Sua porcentagem pode ser obtida ao ser dividida por 4 (quatro) e somado aos demais avariados, tendo em vista formar o total de avariados.

A amostra de trabalho estando disponível, é possível determinar os Esverdeados, a partir da quantificação da presença desse grão avariado. Então, selecionam-se primeiro os grãos esverdeados, pesando-os para que seja calculada a porcentagem dos mesmos e finda no registro de informações no laudo classificativo.

Com uma amostra de 50 gramas no mínimo, já pode ser determinada a presença da porção de grãos quebrados, sendo possível pelo uso da peneira de crivo alongado para seleção dos quebrados. Os grãos quebrados são os fragmentos de grãos saudáveis que se retém na peneira de 3mm.

O grão soja no que se refere à presença dos avariados na amostra deve ser classificado como Grupo I e II. O Grupo I da Soja deve ser destinado de forma direta ao consumo humano (In Natura), presente na Tabela 4.

Tabela 4. Grupo I grão de Soja segundo Tipo.

Tipos	Avariados				Esverdeados	Partidos quebrados e amassados	Materiais estranhas e impurezas
	Total de ardidos e queimados	Máximo de queimados	Mofados	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

A somatória dos grãos danificados, imaturos, chochos, queimados, ardidos, mofados e fermentados.

Fonte: Sampaio (2016).

O Grupo II da Soja é destinado a usos do setor de indústria e exportação, como presente na Tabela 5.

Tabela 5. Grupo II grão de Soja segundo Tipo.

Tipos	Avariados				Esverdeados	Partidos quebrados e amassados	Materiais estranhas e impurezas
	Total de ardidos e queimados	Máximo de queimados	Mofados	Total			
Padrão básico	4,0	1,0	6,0	8,0	8,0	30,0	1,0

A somatória dos grãos danificados, imaturos, chochos, queimados, ardidos, mofados e fermentados.

Fonte: Sampaio (2016).

Referente à Classe do grão Soja, ela varia conforme a coloração do grão e pode ser caracterizada como de cor amarela e/ou misturada (mesclada). A Classe amarela admite até 10% de grãos de outras cores (preta e marrom), enquanto a Classe misturada é aquela que não se enquadra na Classe Amarela.

Para o alcance da porcentagem dos grãos de Soja preta, marrom e amarela, deve ser usada a seguinte fórmula que divide o peso de grãos de outras cores como o peso da amostra, a saber:

$$\% = \frac{\text{peso de grãos de outras cores (g)}}{\text{peso da amostra}} \cdot 100$$

Nas porcentagens de tolerância das Tabelas 4 e 5, é verificável que o Tipo do grão Soja possui relação com o Grupo.

Quanto aos avariados de soja, estes devem ser separados, pesados e identificados em porcentagem dos avariados. A fórmula para obtenção dos avariados é dada pela seguinte fórmula:

$$\% = \frac{\text{peso de grãos avariados (g)}}{\text{peso da amostra}} \cdot 100$$

Os grãos de Soja ou fragmentos dos mesmos em estado tipológico considerado germinado, danificado, queimado, imaturo, chocho, ardido, mofado e fermentado, denominam-se grãos avariados. Os avariados totais têm um limite máximo de 8%.

Os grãos avariados de Soja possuem uma escala de severidade (ou gravidade), sendo classificadas em: Defeitos Graves e Defeitos Leves.

Os Defeitos Graves da Soja: são os grãos em estado tipológico considerado ardido, mofado e queimado. Em específico, os grãos com defeito ardido e queimado têm uma tolerância de 8% no máximo. Já os queimados têm 1% de grãos ou fragmentos de grãos carbonizados, no máximo em proporção da amostra na Figura 27.



Figura 27. Grãos Queimados de Soja.

Fonte: Abiove (2018).

Os ardidos de Soja são grãos ou fragmentos dos mesmos em que os cotilédones na parte interna do grão podem estar afetados, deve ser observado a olho nu o estado tipológico dele no que indica uma fermentação, seja em partes ou totalmente, bem como verificado a coloração acentuada entre o marrom claro e o escuro, Figura 28.



Figura 28. Grãos Ardidos de Soja.

Fonte: Abiove (2018).

Os Mofados de Soja são grãos ou fragmentos destes, em estado parcial ou total, cuja presença de fungos, isto é, de matéria de mofo ou bolor deve ser observada a olho nu, Figura 29.



Figura 29. Grãos Mofados de Soja.

Fonte: Abiove (2018).

Os Defeitos Leves de Soja são uma porção de grãos de Soja fermentados, esverdeados, germinados, danificados/picados, imaturos, chocos, amassados, partidos e quebrados.

Os fermentados de Soja são grãos inteiros ou fragmentos destes que, em virtude do processo fermentativo, alteram a cor aparente e visível do cotilédone, diferindo-se da coloração definida para o tipo ardido, Figura 30.



Figura 30. Grãos Fermentados de Soja.

Fonte: Abiove (2018).

Os grãos germinados de Soja são grãos ou fragmentos deles, possuem a emissão da radícula (broto) que deve ser observada, Figura 31.



Figura 31. Grãos Germinados de Soja.

Fonte: Abiove (2018).

Os grãos danificados de Soja são grãos ou fragmentos deles, em que se deve observar a presença de manchas na polpa, e em todas as fases de evolução é visível o estado de alteração, deformação e perfuração pelo ataque de doenças ou/e insetos, Figura 32.



Figura 32. Grãos Danificados de Soja.

Fonte: Abiove (2018).

Os grãos imaturos da Soja caracterizam-se devido não ter atingido o desenvolvimento fisiológico absoluto pelo seu formato alongado, em aparência enrugada e com uma coloração de tom verde intenso, Figura 33.





Figura 33. Grãos Imaturos de Soja.

Fonte: Abiove (2018).

No caso dos grãos imaturos de Soja, se houver com esse formato demonstrado na Figura 33, porém de cor amarela (tom normal), não se considera um defeito, desde que não possuam avarias.

Os grãos de Soja chochos são grãos ou fragmentos deles que existem por causa do desenvolvimento fisiológico inacabado e necessitado de massa, obtendo assim um estado enrugado, atrofiado e de irregular formato, Figura 34.



Figura 34. Grãos Chochos de Soja.

Fonte: Abiove (2018).

Nos grãos de Soja pode haver as categorias quebrados e amassados, para eles há uma tolerância máxima de 30%. Os grãos de Soja amassados são os esmagados e

comprimidos, deve ser observada a presença de cotilédones e tegumento danificados mecanicamente, desconsideram-se aqueles em estado trincado natural no tegumento, Figura 35.



Figura 35. Grãos Amassados de Soja.

Fonte: Abiove (2018).

Os grãos de Soja partidos e quebrados são fragmentos deles, os quais incluem os pedaços internos dos cotilédones que são contidos na peneira de crivos de diâmetro circulares de 3,00 mm, Figura 36.



Figura 36. Grãos Partidos e Quebrados de Soja.

Fonte: Abiove (2018).

A Figura 36 ilustra os Defeitos Graves e a Figura 37 retrata os Defeitos Leves, ambos referentes ao grão de Soja.



Figura 36. Defeitos graves do grão de Soja.

Fonte: Sampaio (2016).



Figura 37. Defeitos leves do grão de Soja.

Fonte: Sampaio (2016).

Caso o grão de Soja apresente as seguintes características listadas a seguir, são proibidas e desclassificadas a sua internalização e comercialização, a saber:

- ✓ Com uma condição inferior de conservação da Soja;
- ✓ Para a Soja destinada a uma alimentação humana direta, que obteve uma porcentagem de Defeitos Graves, acima de 12%;
- ✓ Para a Soja com a finalidade de demais usos, que obteve uma porcentagem de Defeitos Graves, acima de 40%;
- ✓ Obtiver odor estranho, considerado ácido ou azedo, ou constitua impróprio à natureza do tipo de grão de Soja analisado e que inutilize o mesmo;
- ✓ A considerar a Soja destinada a uma alimentação humana direta, que obteve uma existência relevante de insetos vivos, mortos, ou partes desses na massa de grãos.
- ✓ Novamente para Soja destinada a uma alimentação humana direta, que obteve uma existência relevante de sementes tóxicas.

### **7.2.2 – Identificação do Defeito na Escala da Severidade**

Os grãos de Soja devem ser separados, pesados, anotados por unidade e a considerar cada Grupo. Deve ser mensurado o grau de gravidade encontrada, em cada unidade e por Grupo, com o objetivo de relacionar os resultados com os limites de tolerância dos grãos e, posteriormente, enquadrar nas categorias do laudo classificativo.

Na Figura 38, apresentam-se defeitos da Soja, a demonstrar numa escala decrescente, o grau de severidade (ou gravidade).

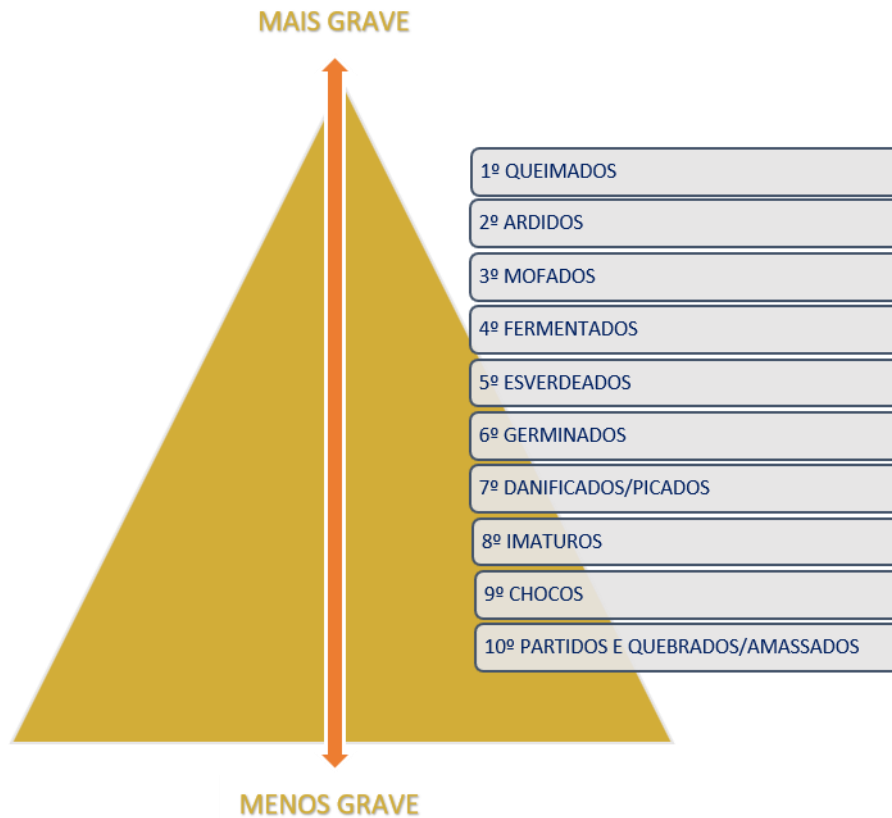


Figura 38. Escala decrescente de severidade de defeitos do lote da Soja.

Fonte: Agrocerec (2015). Organizado pelo autor.

Havendo defeito na amostragem, o defeito mais severo deve ser considerado para quantificação de acordo com a respectiva ordem apresentada.

### 7.2.3 – Síntese do Processo de Classificação para Soja

A seguir, um modelo de procedimentos da classificação de Soja pode ser compreendido e demonstrado na Figura 39.

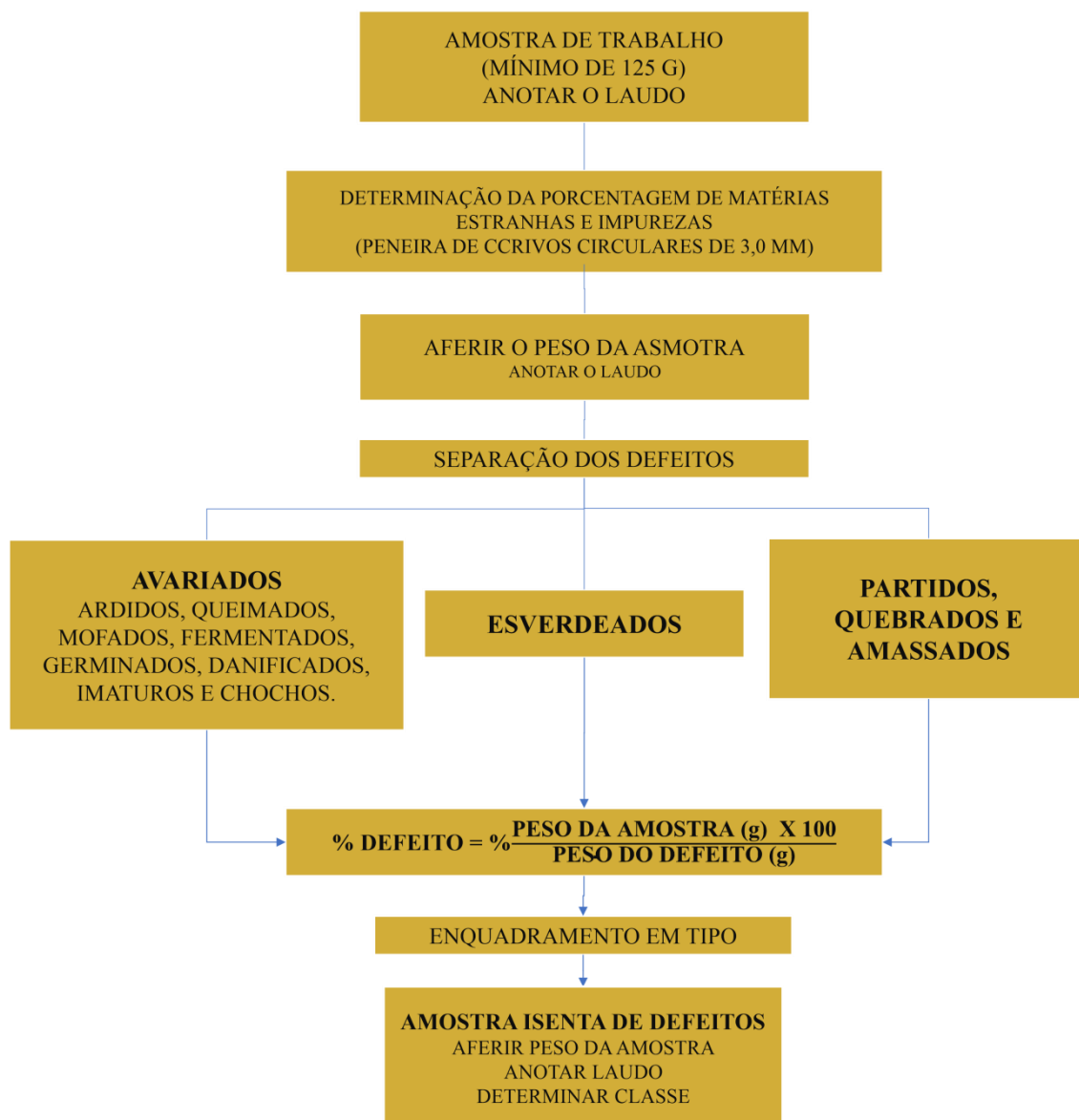


Figura 39. Procedimentos da classificação de Soja.

Fonte: AgroSoja (2018).

A seguir, outro modelo de procedimentos operacionais da classificação de Soja que é um complemento do anterior e foca na parte operacional, Figura 40.

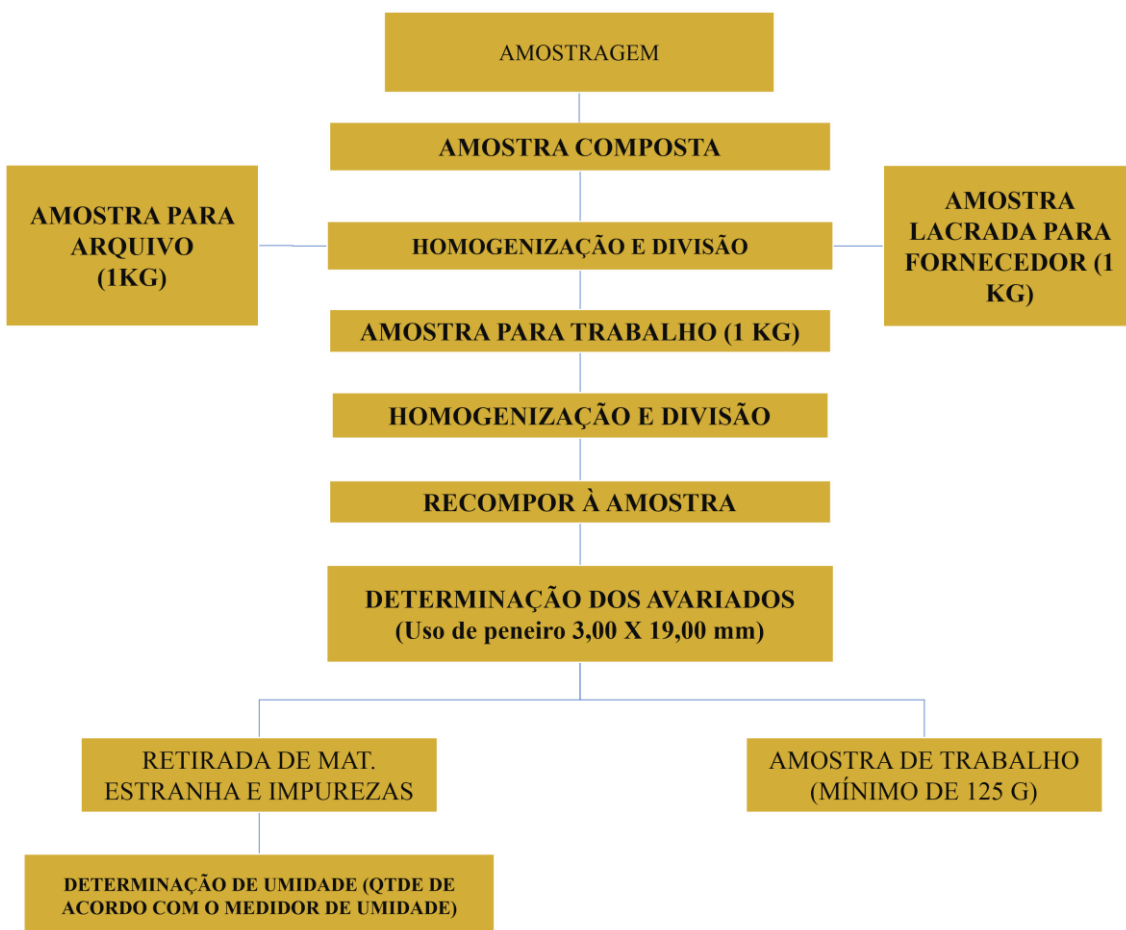


Figura 40. Procedimento operacional da classificação de Soja.

Fonte: AgroSoja (2018).

## 7.3 – Grão Milho

### 7.3.1 – Identificação de Defeitos: Seleção, Pesagem, Cálculos, Limites de Tolerância, Grupo, Classe e Tipo

O grão Milho é classificado como Grupo I, II, III e IV. O Grupo é definido conforme o formato do grão e pelo grau de sua consistência.

O Grupo I - Duro é quando o grão apresenta de 85% no mínimo em peso de grãos, caracterizado por ser grão de coroa convexa e lisa, sendo principalmente ovalado de modo predominante, sendo também considerado no formato rígido, num estado popularmente conhecido como duro, dispondo-se de suas características na Figura 41.



**Coroa convexa e lisa**

**Ovalado**

Figura 41. Características do Grupo I do grão Milho.

Fonte: Sampaio (2016).

O Grupo II – Dentado é quando o grão apresenta de 85% no mínimo em peso de grãos dentados, pois possui o formato de coroa reentrância acentuada. A Figura 42 ilustra as características do Grupo II.



**Totalmente farináceo**

**Formato dentado**

**Reentrância acentuada**

Figura 42. Características do Grupo II do grão Milho.

Fonte: Sampaio (2016).

O Grupo III – Semiduro é quando o grão apresenta de 85% no mínimo em peso de grãos, apresenta-se entre duro e dentado, uma consistência e formato considerado intermediário, presente na Figura 43.





Figura 43. Características do Grupo III do grão Milho.

Fonte: Sampaio (2016).

O Grupo IV – misturado (mesclado) é quando a massa granulada do Milho não estiver enquadrada nos Grupos anteriores. A seguir, a Figura 44 demonstra as características do Grupo IV do grão vermelho/amarelo.



Figura 44. Características do Grupo IV do grão Milho.

Fonte: Sampaio (2016).

Após a realização dos procedimentos de identificação para cada Grupo do Milho, deve-se usar a seguinte fórmula para obtenção da porcentagem de grão do Grupo, a entender:

$$\% = \frac{\text{peso de grãos do grupo (g)}}{\text{peso da amostra}} \cdot 100$$

Esta fórmula, como base de seu cálculo, cria a porcentagem pela divisão do peso de grãos do grupo com o peso da amostra.

No que diz respeito aos atributos da Classe do grão Milho, essa deve ser caracterizada conforme a cor do grão, disposta nas classes amarela, branca, cores e misturada (mesclada).

Referente à Classe amarela, são considerados os grãos de milho amarelo com casca avermelhada ou rosada. A classe amarela é composta de milho que responde por, pelo menos, 95% do peso de grãos amarelos (amarelo-pálido e/ou amarelo-alaranjado). A Figura 45 ilustra a Classe amarela do grão Milho.



Figura 45. Características da Classe amarela do grão Milho.

Fonte: Sampaio (2016).

Os grãos de milho de cor marfim ou palha são classificados como classe branca. A classe branca compreende os milhos que contêm pelo menos 95% em peso de grãos brancos, Figura 46, o milho em grão branco.



Figura 46. Características da Classe branca do grão Milho.

Fonte: Sampaio (2016).

A Classe cores consiste na classificação de milhos que contêm pelo menos 95% em peso de grãos uniformemente coloridos. Ao oposto das categorias amarela e branca, os grãos de milho com cores de casca ligeiramente alteradas são consideradas as cores principais. A Figura 47 ilustra a graduação de cores dos grãos de milho.



Figura 47. Características da Classe cores do grão Milho.

Fonte: Sampaio (2016).

A classe misturada consiste na classificação de Milho que não se enquadra nas características das classes anteriores, Figura 48.



Figura 48. Características da Classe misturada do grão Milho.

Fonte: Sampaio (2016).

Após a identificação da Classe do grão Milho, a seguinte fórmula deve ser utilizada para obter as porcentagens da proporção de grão da Classe.

$$\% = \frac{\text{peso de grãos da classe (g)}}{\text{peso da amostra}} \cdot 100$$

Esta fórmula cria um percentual a partir da divisão do peso de grãos da classe sobre o peso da amostra. A seguir, apresenta-se uma tipologia do Milho segundo os limites de tolerância apresentados na Tabela 6, a seguir.

Tabela 6. Limites de tolerância quanto ao Tipo de Milho.

Enquadramento	Grãos avariados e ardidos	Total	Grãos quebrados	Matérias estranhas e impurezas	Carunchados
Tipo 1	1,00	6,00	3,00	1,00	2,00
Tipo 2	2,00	10,00	4,00	1,50	3,00
Tipo 3	3,00	15,00	5,00	2,00	4,00
Fora do Tipo	5,00	20,00	Maior que 5,00	Maior que 2,00	8,00

Fonte: Sampaio (2016). Adaptado pelos autores.

O milho é classificado em 3 categorias tipológicas, de acordo com sua qualidade, que é definida pelo limite máximo permitido especificado na Tabela 6, e pode ser classificado como não qualificado, ou seja, fora de tipo ou desclassificado.

Referente ao Milho que não atende aos parâmetros estabelecidos para o Tipo 3 na Tabela 6, é considerado como fora do tipo, a saber 4 características importantes:

a) O grão ardido ou carunchado, dentro dos avariados é classificado como milho fora do tipo. Sua comercialização deve ocorrer somente se for identificado como fora do tipo, bem como podendo ser refinado (rebeneficiado), expandido (desdobrado) e reorganizado (recomposto) para classificação em tipo;

b) Grãos quebrados ou corpos de MEI são classificados como milho não qualificado para comercialização no estado que está, e deve ser refinado (rebeneficiado), expandido (desdobrado) ou reorganizado (recomposto) para classificação de tipo;

c) o Milho que apresentar insetos vivos ou outras pragas de grãos armazenados não poderá ser comercializado como se apresenta, devendo ser expurgado ou submetido à outra forma eficaz de controle antes da sua comercialização;

d) Antes de serem comercializados, os grãos de milho contendo insetos vivos ou outras pragas devem ser retirados e enquadrados a outros controles eficazes da contaminação.

Referente a um ou mais dos casos demonstrados a seguir, são milhos fornecidos na carga, lote ou amostra, da qual serão desclassificados de estar no comércio e proibidos de entrar no País:

a) Devido ao bolor generalizado ou aspectos de fermentação, declara-se que há más condições de armazenamento;

b) Existem sementes venenosas ou tratadas;

c) Cheiro estranho que não é adequado ao produto, impedindo que seja utilizado para o fim sugerido;

b) São considerados fora do tipo aqueles que excedem o limite de tolerância para o número total de defeitos dos grãos ardidos, seja total de avariados ou carunchados, como especificado na Tabela 3.

Considerando os tópicos anteriores, se desejar determinar o peso dos grãos avariados a partir do peso amostrativo, a seguinte fórmula deve ser usada para obtenção das porcentagens, a saber:

$$\% = \frac{\text{peso de grãos avariados (g)}}{\text{peso da amostra}} \cdot 100$$

Sendo assim, observar os grãos de Milho, de modo a selecioná-los e separá-los, levando em conta suas avarias. Após isto, é necessário pesá-los e, assim, calcular as porcentagens de cada grão avariado, registrando-se todas as informações no laudo classificativo.

### 7.3.2 – Identificação do defeito na escala da Severidade

Com base em Sampaio (2016), a escala de severidade do grão Milho é classificada sob a respectiva ordem de grãos mofados, ardidos, fermentados, germinados, carunchados, chochos, imaturos e gessado, na Figura 49.

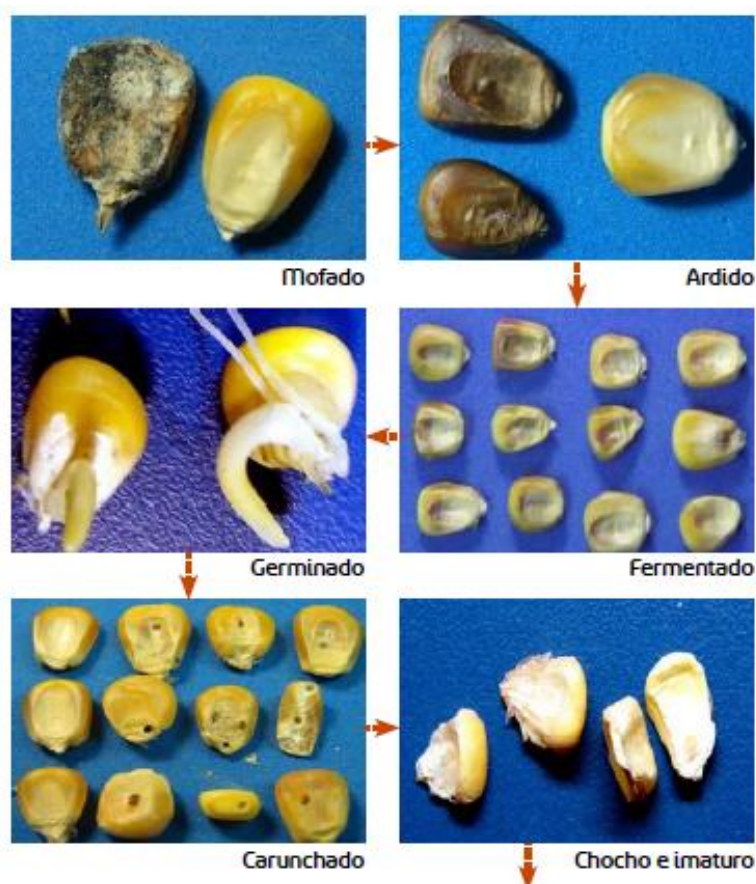




Figura 49. Escala de severidade do grão Milho.

Fonte: Sampaio (2016).

Se houver uma ou mais avarias, considerar a maior severidade do problema encontrado, referente ao grão avaliado, na Figura 50.

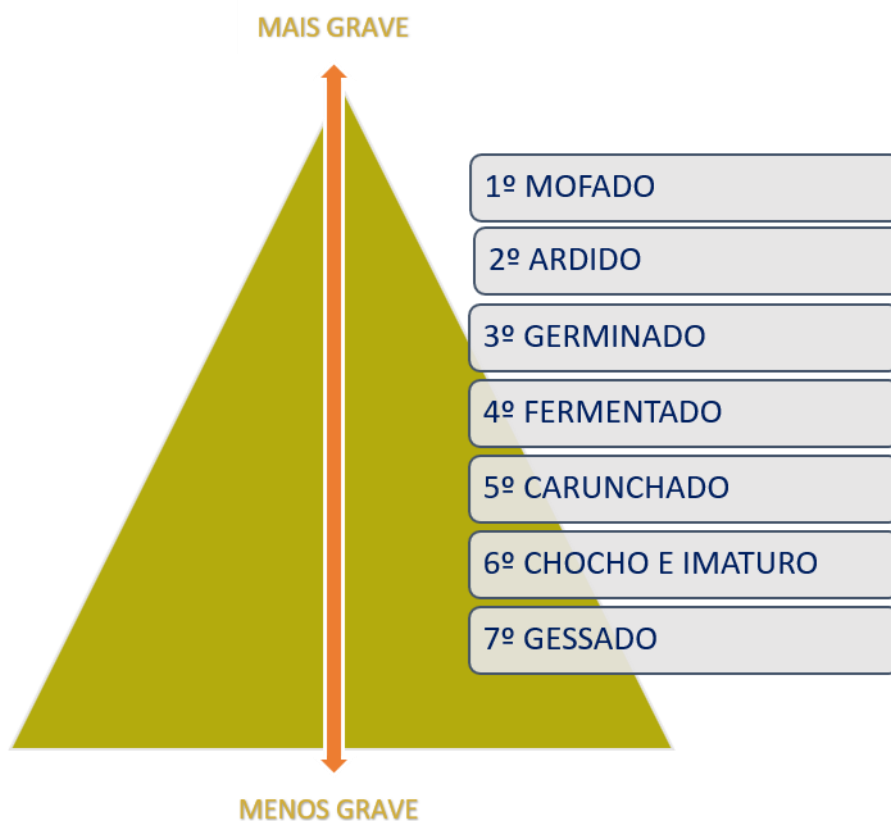


Figura 50. Escala decrescente de severidade de defeitos do Milho.

Fonte: Sampaio (2016). Organizado pelos autores.

### 7.3.3 – Síntese do Processo de Classificação para Milho

A seguir a Figura 51 demonstra os procedimentos de classificação do Milho, com base em Bento (2011).



Figura 51. Procedimentos de classificação do Milho.

Fonte: Bento (2011). Adaptado pelos autores.

## 7.4 – Grão Feijão

### 7.4.1 – Identificação dos Defeitos: Seleção, Pesagem, Cálculos, Limites de Tolerância, Grupo, Classe e Tipo

O grão Feijão é classificado como Grupo I e II. O Grupo é definido conforme a espécie de cada grão.

O Grupo I é composto pelo Feijão comum espécie *Phaseolus Vulgaris*, na Figura 52.





Figura 52. Características do Grupo I do grão de Feijão.

Fonte: Sampaio (2016).

O Grupo I do grão Feijão é composto por diferentes cores de grãos. O grão com 97% no mínimo de grãos de cor branca é o Feijão branco, na Figura 53.



Figura 53. Características do grão de Feijão branco no Grupo I.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

O grão com 97% no mínimo de grãos de cor preta é o Feijão preto, na Figura 54, o Grupo I desse Feijão.



Figura 54. Características do grão de Feijão preto no Grupo I.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

O Feijão Cores são grãos classificados da mesma coloração, com 3% no máximo de mistura de outras Classes, adicionado também 10% de mistura de outras cultivares da Classe cores, sendo característico de apresentar cores contrastantes, mesmo em tamanhos de grãos diferentes, como na Figura 55.



Figura 55. Características do grão Feijão cores no Grupo I.

Fonte: Sampaio (2016).

Quanto ao Feijão misturado (mesclado), são grãos que não atendem às especificações das Classes anteriores.

O Grupo II é composto pelo Feijão Caupi, com espécie *Vigna Unguiculata*, na Figura 56.



Figura 56. Características do grão de Feijão no Grupo II.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

O Grupo II do grão Feijão é composto por variadas colorações de grãos. O Feijão Branco são grãos com 90%, no mínimo, de grãos de cor branca, na Figura 57.



Figura 57. Características do Grupo II do grão de Feijão branco.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

Referente ao Feijão Preto, são grãos com 90%, no mínimo, de cor preta, como presente na Figura 58.

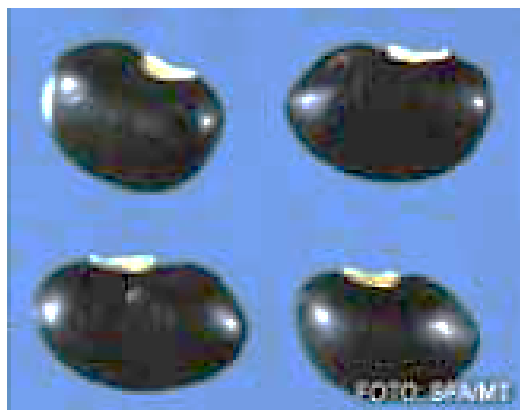


Figura 58. Características do Grupo II do grão de Feijão preto.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

O Feijão cores são grãos com 90%, no mínimo, de grãos da Classe cores, admite-se até 10% de mesclagem de outras cultivares da Classe cores, desde que apresente coloração contrastante, e estando em tamanhos diferentes, na Figura 59.



Figura 59. Características do Grupo II do grão de Feijão cores.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

No tocante ao Feijão misturado (mesclado), são grãos que não atendem às especificações das Classes anteriores, com colorações mescladas.

Quanto à Classe do grão Feijão, deve ser classificada conforme o Grupo classificado, sendo: Classe do Grupo I, Classe branco, Classe preto, Classe cores e Classe misturadas, na Figura 60, a Classe misturado.



Figura 60. Características da Classe misturado do grão de Feijão.

Fonte: Sampaio (2016).

Os defeitos avariados do grão Feijão são agrupados conforme a identificação e seleção dos defeitos, sendo classificados no Grupo I, II e III, a considerar:

- I – Mofados + ardidos + germinados;
- II – Carunchados + atacados por lagartas das vagens;
- III – Total de Defeitos Leves.

Referente ao peneiramento de feijões, as peneiras devem ter crivos alongados, com comprimento de 19 mm e largura 3mm para auxiliar na seleção dos grãos partidos, quebrados e com defeitos imaturos. Ademais, a Figura 61 demonstra a seleção desses defeitos avariados mencionados.



Figura 61. Seleção dos grãos de Feijão partidos, quebrados e imaturos.

Fonte: Sampaio (2016).

Os Defeitos Graves do Feijão são grãos comprometidos seriamente, o que é aparente no que se refere ao estado de conservação e qualidade dos grãos, considerando que tais defeitos ou outros restringem ou inviabilizam o uso. Caracterizam-se pelos grãos

estarem num estado tipológico classificado como ardido, carunchado e atacado por lagartas das vagens, germinados e mofados e, ainda, observado com a presença de MEI.

O Feijão mofado são grãos inteiros, partidos ou quebrados que apresentam fungo, isto é, mofo ou bolor que forem observáveis a olho nu, sendo a elevada umidade dos grãos, a falta de ventilação, umidade e o calor excessivo os prováveis motivos dessa contaminação. O grão mofado se considera se houver a presença de mofo ou bolor identificado no grão, sem avaliar a extensão do defeito (grau de incidência ou o tamanho da propagação), seja em maior, médio ou em menor nível, na Figura 62.



Figura 62. Grãos de Feijão Mofados.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

Os grãos de Feijão ardidos são os grãos inteiros, partidos ou quebrados, visivelmente fermentados na parte interna, com ou sem alteração na cor do tegumento (película), assim como, durante o processo de secagem artificial, sendo a umidade e o calor excessivo os prováveis motivos dessa ocorrência. No caso se houver dúvida na classificação quanto à coloração do tegumento (película), deve-se realizar o procedimento de corte do grão (apresentado anteriormente), como na Figura 63.



Figura 63. Grãos de Feijão Ardidos.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

Os grãos de Feijão germinados são os grãos inteiros ou partidos em estado inicial aparente de germinação. As prováveis causas são umidade e calor excessivo. Na classificação, importante considerar como grão germinado, o Feijão que apresentar radícula (broto) observável, independente da fase e tamanho, na Figura 64.



Figura 64. Grãos de Feijão Germinados.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

Os grãos de Feijão carunchados são os grãos inteiros, partidos ou quebrados que foram prejudicados por carunchos. O provável causador é o armazenamento em condições inadequadas na lavoura e no armazém. Na classificação, considerar como carunchado o grão em todas as fases de evolução que seja observável desde a presença de ovos até a perfuração, na Figura 65.



Figura 65. Grãos de Feijão Carunchados.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

Os grãos de Feijão atacados por lagartas das vagens têm a forma inteira, partida ou quebrada, e apresenta uma infestação por lagartas. A provável causa é a infestação de lagartas na lavoura durante a fase reprodutiva do grão. Na classificação, considerar como atacado por lagarta das vagens todo grão que apresentar sintoma característico de sucção efetuado por lagartas, na Figura 66.



Figura 66. Grãos de Feijão Atacados por Lagartas das Vagens.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

Quanto aos Defeitos Leves do Feijão, considera-se uma porção de grãos que não podem ser considerados em algumas formas de uso, os quais foram classificados como inviabilizados ou restritos em nível leve, com base na legislação do MAPA, a considerar variadas finalidades. Entre as características, esses grãos não devem demonstrar que foram afetados no que é visível e aparente, além de que devem estar num bom estado de



conservação e qualidade, da forma que possam ser reunidos na classificação dos grãos amassados, quebrados, partidos, danificados e imaturos.

Os amassados são os grãos de Feijão inteiros, partidos ou quebrados, tendo como provável causa ser danificados por ação mecânica, isto é, obter dano mecânico. Na classificação, avaliar como amassado somente o grão que apresenta o cotilédone amassado, com ruptura do tegumento (casca), na Figura 67, os grãos amassados.



Figura 67. Grãos de Feijão Amassados.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

Os danificados são grãos de Feijão inteiros, partidos ou quebrados, que apresentam manchas ocasionadas por doenças, alteração na cor e condições da natureza climática em sua forma aparente externa. São os grãos inteiros com as polpas saudáveis sem a sua película em 50% da sua superfície ou mais, assim como os grãos com avarias provocadas por insetos que não foram os carunchos e as lagartas das vagens. Além do mais, tem-se como prováveis motivos da ocorrência desse fenômeno a ação de insetos sugadores (percevejos) na lavoura, como também de doenças e/ou chuvas que causam a presença de reações externas no tegumento (cascas).

Na classificação, considerar como grão de Feijão danificado o que apresentar dano, seja buraco e/ou deformidade do cotilédone ou o grão que apresentar manchas acentuadas. Conforme legislação da Normativa Nº 48, de 01/11/2011, os grãos infestados por percevejos apresentam manchas pretas ou esbranquiçadas.

Logo em seguida, na camada interna abaixo da película do feijão, quando é mordido, isto é, picado por percevejos ou quando o cotilédone é dividido ao meio, deve

ser calculada a porcentagem de grãos infestados por percevejos, dividindo-os em 4 (quatro). Com o resultado devem ser adicionadas as porcentagens dos demais grãos classificados nos Defeitos Leves, a considerar produto enquadrado conforme o Tipo, na Figura 68.



Figura 68. Grãos de Feijão Danificados.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

A polpa do Feijão deve estar saudável, porém há manchas que ocupam 50% ou mais da película, na Figura 69.

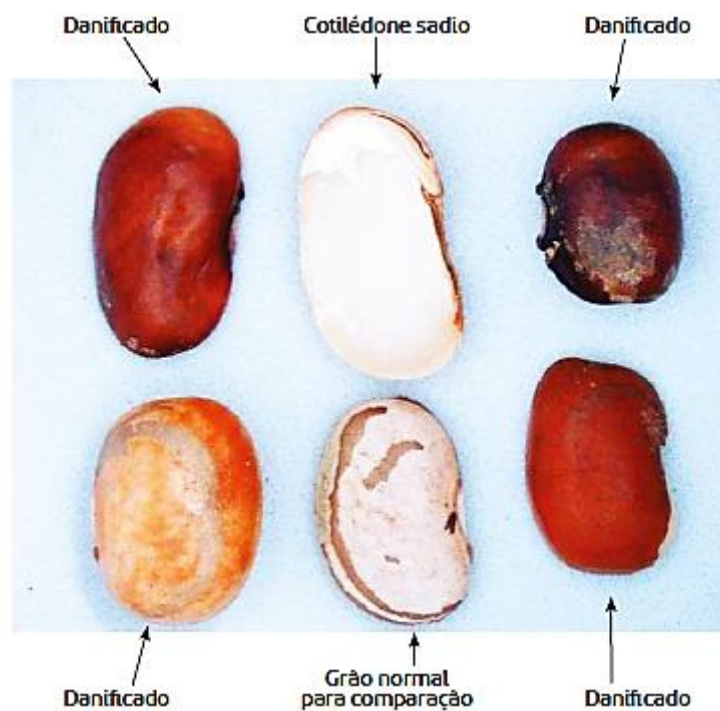


Figura 69. Grãos de Feijão Danificados.

Fonte: Sampaio (2016).

Os grãos de Feijão danificados por doenças são os grãos que apresentam manchas causadas por doenças, alterações químicas nas colorações e devido à natureza do período

climático, são fatores que podem influenciar a aparência de sua forma externa, na Figura 70, os grãos danificados.



Figura 70. Grãos de Feijão Danificados.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

Os grãos de Feijão se classificam como partido e quebrado. A bandinha é o grão saudável, seus cotilédones apresentam divididos devido à ruptura de seu envelope externo, isto é, tegumento (película).

Quanto ao classificado como quebrado, deve ser considerado o grão saudável que não vazar pela peneira de furos com diâmetro circulares de 5,00 mm. A movimentação excessiva do produto no transporte, ação mecânica e desregulagem da trilhadora tem-se como prováveis motivos. Na classificação, a considerar como partidos e quebrados, os grãos de Feijão divididos em seus cotilédones pela ruptura do tegumento (película), sendo os fragmentos desses grãos, resultantes de um produto manipulado pela ação mecânica, ou aquelas partes dos grãos contidas na peneira de crivos com diâmetro arredondados de 5,00 mm.

Os grãos de Feijão partidos ou quebrados que não estiverem saudáveis são identificados nos Defeitos Graves. Se esses grãos mostrarem defeitos leves, o registro como partido, bandinha ou quebrado deve ser mantido e mencionado, na Figura 71.



Figura 71. Grãos Bandinha e Quebrados.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

O Grão de Feijão Imaturo é o grão inteiro que escorre por uma peneira com crivos alongados, de largura de 3,00 mm e comprimento de 19,00 mm. Todos ou parte dos cotilédones dos grãos, inteiros ou em pedaços, se houver neles cor em tom verde, independente se estiverem vazando (ou não) na peneira.

O desenvolvimento fisiológico incompleto é o provável motivo da ocorrência do grão imaturo. Na classificação, considerar como os grãos imaturos ou fragmentos de grãos, aqueles em estado de cor esverdeada no cotilédone. Outro ponto é não abrir os grãos imaturos para identificar outros defeitos, na Figura 72.

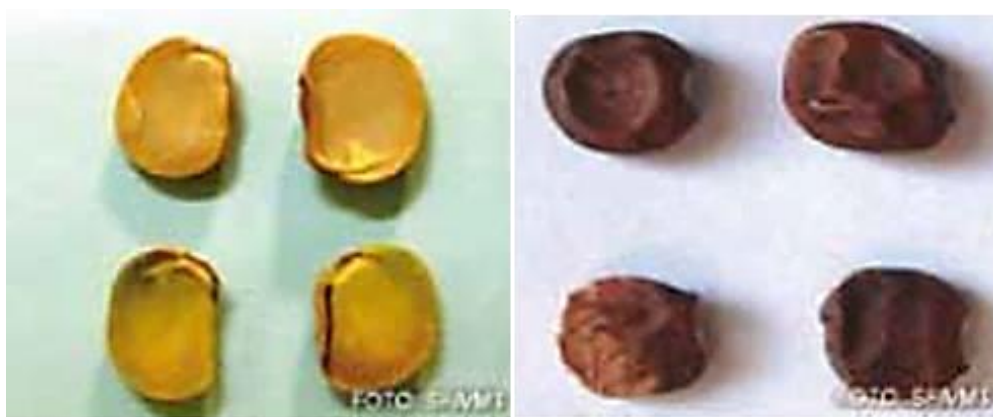


Figura 72. Grãos Imaturos.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

Na observação dos Defeitos Graves e leves relatados sobre o grão de Feijão, é mencionado na legislação que devem ser utilizados padrões definidos na Tabela 7 e 8. Os grãos de Feijão são enquadrados em Tipos I, II e III, conforme os padrões estabelecidos nas tabelas mencionadas a seguir.

A Tabela 7 mostra o Feijão Comum (Grupo I) e o Feijão Caupi (Grupo II). A tolerância referente aos defeitos graves é expressa em porcentagem de peso e a classificação que visa ao enquadramento do grão correspondente.

Tabela 7. Limites de tolerância quanto ao Tipo de Feijão.

Enquadramento em Tipo	DEFEITOS GRAVES				Total de Defeitos Leves
	Mat. Estranha e Impurezas		Total de Mofado, Ardido e Germinado	Total Carunchados e/ou atacados por Largadas de Vagens	
	Total	Insetos Mortos			
Tipo 1	0,50	0,10	1,50	1,50	2,50
Tipo 2	1,00	0,20	3,00	3,00	6,50
Tipo 3	2,00	0,30	6,00	6,00	16,00
Fora do Tipo	4,00	0,60	12,00	12,00	16,00
Desclassificados	> 4,00	> 0,60	> 12,00	> 12,00	-

Fonte: Knabben e Costa (2012). Adaptado pelos autores.

Por outro lado, a Tabela 8 mostra a tolerância aos defeitos graves do grão de Feijão partido, sendo um tipo que se expressa em termos da porcentagem em peso e, levando em conta a porcentagem de cada enquadramento, nas respectivas categorias.

Tabela 8. Limites de tolerância quanto ao Tipo de Feijão partido.

Enquadramento em Tipo	FEIJÃO PARTIDO				Total de Defeitos Leves
	DEFEITOS GRAVES		Total de Mofado, Ardido e Germinado	Total Carunchados e/ou atacados por Largadas de Vagens	
	Mat. Estranha e Impurezas				
	Total	Insetos Mortos			
Tipo 1 Único	3,00	0,30	6,00	6,00	16,00
Fora do Tipo	6,00	0,60	12,00	12,00	36,00
Desclassificados	> 6,00	> 0,60	> 12,00	> 12,00	-

Fonte: Knabben e Costa (2012). Adaptado pelos autores.

Sendo assim, os grãos de Feijão partidos e quebrados defeituosos serão identificados com base nos defeitos que aparecerem, de acordo com casos dos partidos e quebrados, quando estiver mofado, ardido, germinados, carunchados ou atacados por lagartas das vagens. Há casos particulares. Por exemplo, o Feijão partido, os partidos e quebrados não são considerados como defeitos. O grão partido ou quebrado, mesmo sem película, com até 50% ou mais é classificado como normal.

### 7.4.2 – Identificação do defeito na escala da Severidade

Em caso de ser identificado um defeito grave no Feijão, e se este for predominante, deve ser identificado considerando segundo a escala de severidade, como proposto na ordem da hierarquia da Escala decrescente de severidade, como na Figura 73.

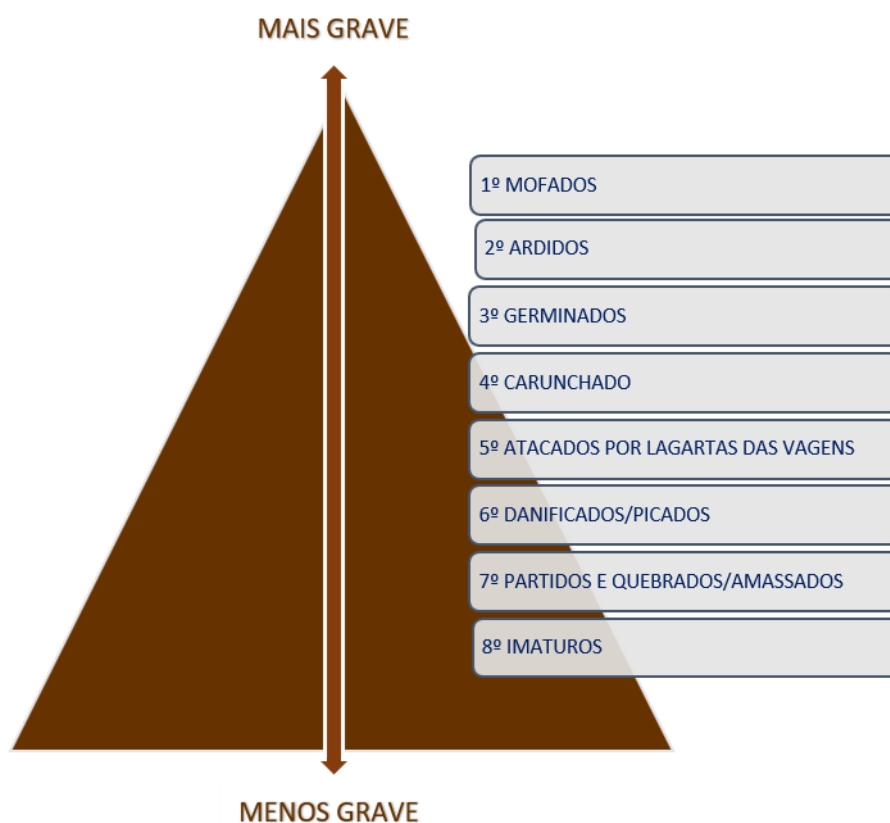


Figura 73. Escala decrescente de severidade de defeitos do Feijão.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Posto na Figura 73, segundo Faria (2011), se houver vários defeitos no grão, levando em conta a identificação, os defeitos mais graves serão classificados em ordem decrescente, de modo que se considerem os seguintes aspectos conforme a ordem dos níveis maiores de severidade aos de menor gravidade: 1) mofados; 2) ardidos; 3) germinados; 4) carunchado; e 5) atacados por lagartas das vagens; 6) danificados, 7) amassados e 8) imaturos.

### 7.4.3 – Síntese do Processo de Classificação para Feijão

Enfim, o fluxograma de classificação do Feijão é ilustrado pela Figura 74.

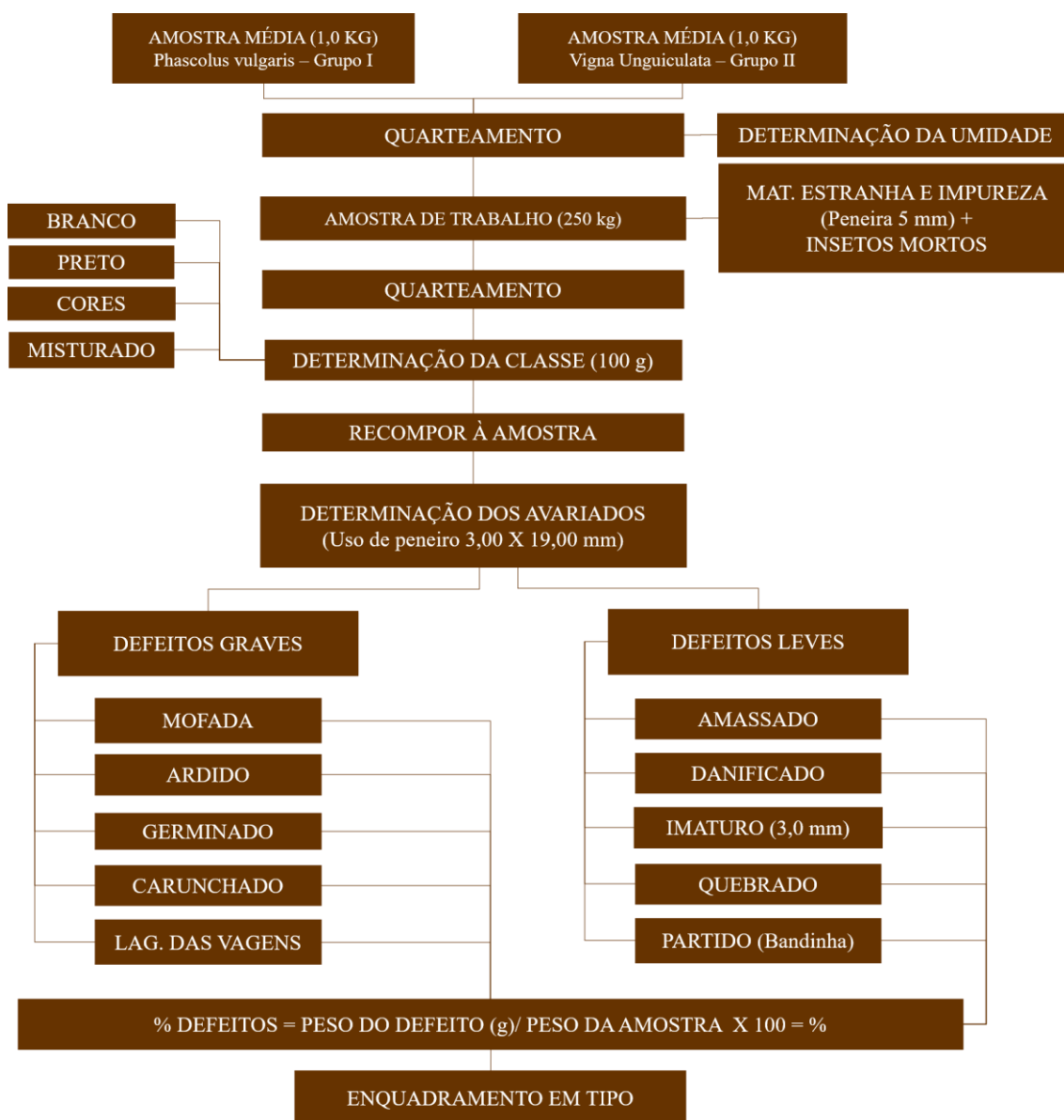


Figura 74. Síntese de classificação do Grão Feijão.

Fonte: Knabben e Costa (2012).

Com base em Knabben e Costa (2012), o processo de classificação de grãos do Feijão, possui uma amostra média de 1 kg, que, após ser quarteadada, determina-se a umidade e a MEI (inclusive de insetos mortos) dela. Após isto, quartea-se de novo, para determinar a Classe, seja o Feijão branco, preto, misturado, outras cores, recompõe-se a amostra e, a partir daí, os avariados são determinados na amostra. Dentre os que são determinados Defeitos Graves e leves, calcula-se o peso do defeito de cada grama em

divisão com o peso da amostra, a fim de enquadrar os Tipos e Grupos que cabem na classificação.

## 7.5 – Grão Sorgo

### 7.5.1 – Identificação de Defeitos: Seleção, Pesagem, Cálculos, Limites de Tolerância, Grupo, Classe e Tipo

O Sorgo possui características que podem ser enquadradas no Grupo, Classe e Tipo que as define. O padrão de umidade para o Sorgo varia conforme o Tipo de Sorgo. Porém, há um parâmetro de limite máximo aceitável na Portaria 268/1984 para o Sorgo que é de 13% de umidade. No caso do Sorgo, os grãos avariados (ardidos, chocos, carunchados, danificados por insetos, brotados, mofados e quebrados) devem ser organizados e separados cada.

Após isto, no mesmo recipiente, tendo em vista a identificação, podem ser colocados primeiro os grãos mofados, quebrados, chochos e carunchados cada.

Logo em seguida, é necessário realizar a porcentagem de ardidos e brotados com base na seguinte forma:

$$\text{Ardidos e Brotados} = \frac{\text{peso dos Ardidos e Brotados (g)}}{\text{peso da amostra}} \cdot 100$$

Enquanto que a porcentagem de chochos, carunchados, mofados e quebrados será determinada na seguinte forma:

$$\text{Chocos, Carunchados, Mofados e Quebrados} = \frac{\text{peso dos Chocos, Carunchados, Mofados e Quebrados (g)}}{\text{peso da amostra}} \cdot 100$$

Depois de selecionar os grãos, devemos classificar o Sorgo de acordo com a tabela dos limites máximos permitidos expressos em porcentagens na Tabela 5. O padrão de impureza para o Sorgo varia conforme o Tipo de Sorgo, como ilustra o limite máximo de tolerância para os Tipos de grão Sorgo na Tabela 9.



Tabela 9. Limites máximos de tolerância geral dos grãos.

Tipos	Avariados e Carunchados		Materiais Estranhos, Fragmentos e Impurezas	Umidade
	Total	Ardidos e Brotados		
1	8	1	1	13
2	11	3	2	13
3	18	6	4	13
4	27	10	6	13

Fonte: Senar (2017).

O grão quebrado (em fragmento) ou inteiro é considerado também defeito do grão de Sorgo.

A seguir, os defeitos do Sorgo podem ser tipificados da seguinte forma: As panículas inteiras dos Sorgos ou em resíduos, em alguns casos com pedaços dos grãos, ficam juntos aos materiais estranhos, fragmentados e impuros encontrados no lote, na Figura 75.



Figura 75. Resíduos das Panículas.

Fonte: Agrocerec (2015).

Os grãos de Sorgos com panículas (cascas) ou resíduos destas não foram classificados como matérias estranhas e de impurezas e, por isto, se estivessem em estado perfeito, seriam considerados sadios, se classificados imperfeitos, automaticamente enquadrados segundo o defeito observado, na Figura 76.



Figura 76. Grãos com panículas de Sorgo.

Fonte: Agrocerec (2015).

As matérias estranhas na amostra de Sorgo são vestígios de variadas naturezas como planta, pedras, plásticos e outros, como presente na Figura 77 a seguir.



Figura 77. Matérias Estranhas Diversificadas.

Fonte: Agrocerec (2015).

Na Figura 78 a seguir, observam-se os fragmentos que são as partes quebradas de grãos saudáveis de Sorgo, vazadas na peneira de crivos com diâmetro circulares de 2,2 mm.



Figura 78. Fragmentos vazadas na peneira de Sorgo.

Fonte: Agrocerec (2015).

Na Figura 79 a seguir, observa-se que as impurezas encontradas no lote de Sorgo são detritos, vestígios e ciscos oriundos da própria planta.



Figura 79. Impurezas encontradas no lote de Sorgo.

Fonte: Agrocerec (2015).

Na figura 80, a seguir, os grãos de Sorgo mofados possuem sinais observáveis de ataque de fungos, ou seja, na forma de embolorado.

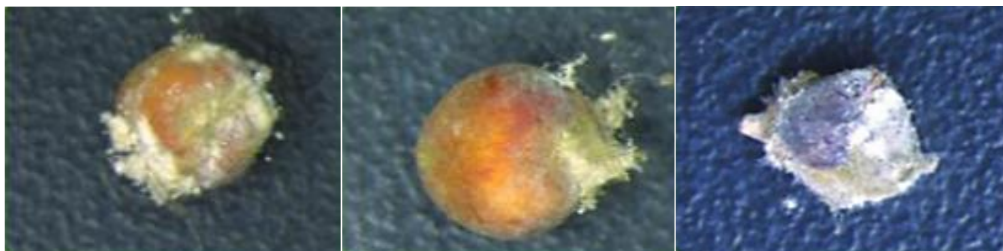


Figura 80. Grãos Sorgo mofados.

Fonte: Agrocerec (2015).

Na Figura 81 a seguir, os grãos de Sorgo brotados apresentam uma germinação visível, também chamados de chochos ou germinados.



Figura 81. Grãos Sorgo brotados.

Fonte: Agrocerec (2015).

Na Figura 82 a seguir, os grãos Sorgo quebrados ou em fragmentos são partes quebradas de grãos saudáveis que, por sua vez, não são peneirados em crivos com diâmetro circulares de 2,2 mm.



Figura 82. Grãos Sorgo quebrados ou em fragmentos.

Fonte: Agrocerec (2015).

Os grãos de Sorgo ardidos são grãos em estado fermentado e, por isto, observa-se uma perda da coloração natural do grão, na Figura 83.



Figura 83. Grãos Sorgo ardidos.

Fonte: Agrocerec (2015).

Na Figura 84 a seguir, observa-se que os grãos Sorgo chochos apresentam-se enrugados, com falha ou deficiência de desenvolvimento.

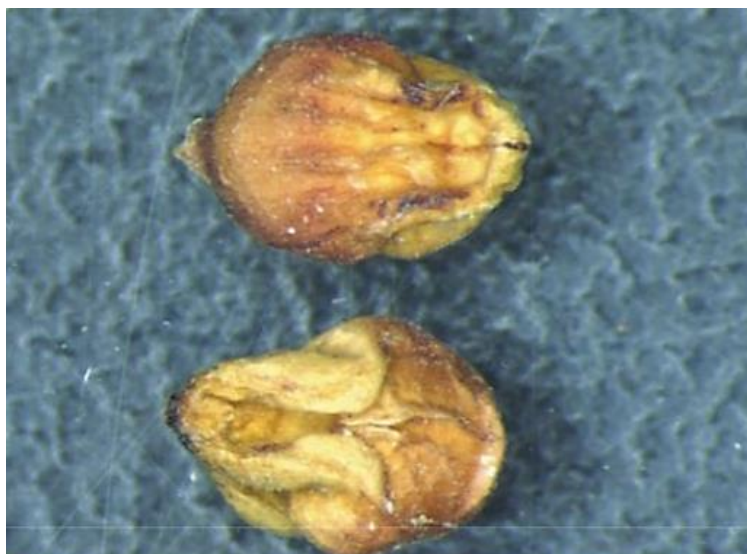


Figura 84. Grãos Sorgo chochos.

Fonte: Agrocerec (2015).

Se pudermos comparar o grão chocho e o grão saudável na Figura 85 a seguir, é possível observar que o grão chocho do Sorgo apresenta murcho em virtude do tamanho, e o seco com uma coloração que tende à matiz amarelada.



Figura 85. Comparativo visual entre grão chocho e grão sadio.

Fonte: Agrocerec (2015).

Na figura 86 a seguir, os grãos carunchados e/ou danificados por insetos, como gorgulhos.



Figura 86. Grãos carunchados e/ou danificados encontradas no lote.

Fonte: Agrocerec (2015).

Além disso, o grão Sorgo é classificado também por Classes obedecendo ao critério de coloração e qualidade, entre as quais, em 5 Classes podem ser destacadas:

- ✓ Vermelho: haverá a porção mínima de 90% do peso, na pesagem, de grãos vermelhos ou avermelhados.
- ✓ Castanho: haverá a porção mínima de 90% do peso, na pesagem, de grãos castanhos claros ou escuros.
- ✓ Branco: haverá a porção mínima de 90% do peso, na pesagem, de grãos brancos, com ligeiras manchas marfim, palha ou coloridas.
- ✓ Amarelo: haverá a porção mínima de 90% do peso, na pesagem, de grãos rosa-salmão ou amarelos.
- ✓ Mesclado: é mencionado o Sorgo que não se enquadra nas Classes mencionadas.

### **7.5.2 – Identificação do defeito na escala da Severidade**

Após a análise da amostra, se houver dois ou acima de dois defeitos no grão de Sorgo ou nos fragmentos desta natureza de grão, os seguintes padrões de redução de severidade devem ser seguidos, separando o que for mais grave, como mencionado na Figura 87.

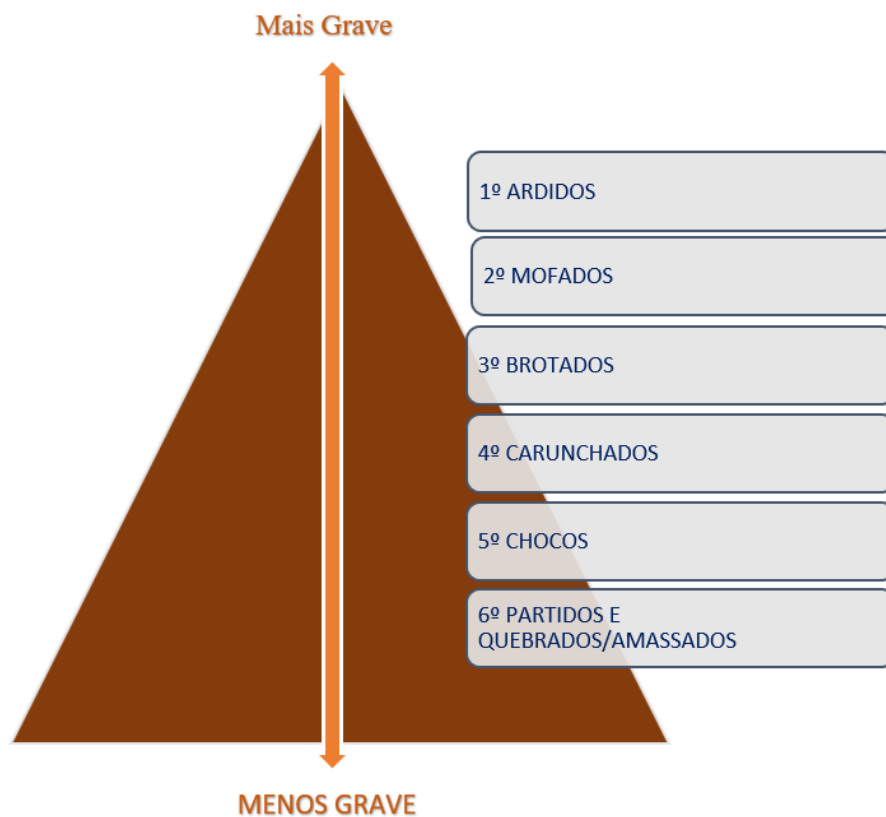


Figura 87. Escala decrescente de severidade de defeitos do lote do Sorgo.

Fonte: Agrocerec (2015). Organizado pelo autor.

### 7.5.3 – Síntese do Processo de Classificação para Sorgo

Em síntese, assim como os demais grãos, a Figura 88 a seguir demonstra o processo de classificação de grãos do Sorgo.





Figura 88. Procedimentos operacionais da classificação de Sorgo.

Fonte: CEAGESP/SECLAC (2021). Adaptado pelos autores.

A Figura acima apresenta uma síntese do processo de classificação do Sorgo, com base em CEAGESP/SECLAC (2021), e é semelhante às demais sínteses das estruturas de classificação dos outros grãos.

## 8º Passo => Emissão do Laudo - Soja / Milho / Feijão / Sorgo

### 8.0 – Apresentação dos Laudos de Classificação

Os laudos de classificação foram recortados na parte de especificação do produto para: Soja, Milho, Feijão e Sorgo, sendo apresentados a seguir.

ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO					
Umidade:	%	Aparelho Utilizado:		Tipo:	
DEFEITOS (Classificada em 250 gramas)		Peso	%	Tipo	
Matérias Estranhas		g	%		
Impurezas		g	%		
Fragmentos		g	%		
<b>Total de Matérias Estranhas, Impurezas e Fragmentos</b>		<b>g</b>	<b>%</b>		
Grãos Mofados		g	%		
Grãos Ardidos		g	%		
Grãos Brotados		g	%		
<b>Sub total (1) de mofados, ardidos e brotados</b>		<b>g</b>	<b>%</b>		
Grãos Fermentados até 1/4		g	%		
Grãos Carunchados		g	%		
Grãos Chochos		g	%		
Grãos Quebrados		g	%		
Grãos Danificados por diferentes causas		g	%		
Grãos Atacados por roedores e parasitas		g	%		
<b>Sub total (2) fermentados até 1/4, carunchados, chochos, quebrados, danificados diferentes causas, atacados por roedores e parasitas</b>		<b>g</b>	<b>%</b>		
<b>Total de Grãos avariados (1+2)</b>		<b>g</b>	<b>%</b>		
<b>Grupo (Classificado em 100 gramas)</b>		<b>Classe (Classificado em 100 gramas)</b>			
Duro:	%	Amarelo:	%		
Mole:	%	Branco:	%		
Semiduro:	%				
Grupo:	Classe :				
<b>CONCLUSÃO</b>					
Classe:	Grupo:	Tipo:			
Observação:					

Figura 89. Especificação do Laudo de Classificação de Soja.

Fonte: CEAGESP/SECLAC (2021).

ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO					
Umidade:	%	Aparelho Utilizado:		Tipo:	
DEFEITOS (Classificada em 250 gramas)		Peso	%	Tipo	
Matérias Estranhas		g	%		
Impurezas		g	%		
Fragmentos		g	%		
<b>Total de Matérias Estranhas, Impurezas e Fragmentos</b>		<b>g</b>	<b>%</b>		
Grãos Mofados		g	%		
Grãos Ardidos		g	%		
Grãos Brotados		g	%		
<b>Sub total (1) de mofados, ardidos e brotados</b>		<b>g</b>	<b>%</b>		
Grãos Fermentados até 1/4		g	%		
Grãos Carunchados		g	%		
Grãos Chochos		g	%		
Grãos Quebrados		g	%		
Grãos Danificados por diferentes causas		g	%		
Grãos Atacados por roedores e parasitas		g	%		
<b>Sub total (2) fermentados até 1/4, carunchados, chochos, quebrados, danificados diferentes causas, atacados por roedores e parasitas</b>		<b>g</b>	<b>%</b>		
<b>Total de Grãos avariados (1+2)</b>		<b>g</b>	<b>%</b>		
<b>Grupo (Classificado em 100 gramas)</b>		<b>Classe (Classificado em 100 gramas)</b>			
Duro:	%	Amarelo:	%		
Mole:	%	Branco:	%		
Semiduro:	%				
Grupo:	Classe :				
<b>CONCLUSÃO</b>					
Classe:	Grupo:	Tipo:			
Observação:					

Figura 90. Especificação do Laudo de Classificação de Milho.

Fonte: CEAGESP/SECLAC (2021).

ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO				
Umidade:	%	Aparelho Utilizado:		
Classificada em		gramas	Peso	%
				Tipo
Matérias Estranhas e Impurezas			g	%
Insetos Mortos			g	%
<b>Total de Matérias Estranhas e Impurezas + Insetos Mortos</b>			<b>g</b>	<b>%</b>
Defeitos Classificados em		gramas	Peso	%
				Tipo
Grãos Mofados			g	%
Grãos Ardidos			g	%
Grãos Germinados			g	%
<b>Total de Mofados, Ardidos e Germinados</b>			<b>g</b>	<b>%</b>
Grãos Carunchados			g	%
Grãos Atacados por Lagarta da Vagem			g	%
<b>Total de Carunchados e Atacados por Lagarta da Vagem</b>			<b>g</b>	<b>%</b>
Grãos Amassados			g	%
Grãos Danificados por Percevejos		/4	g	%
Grãos Danificados			g	%
Grãos Imaturos			g	%
<b>Subtotal 1 - Amassados, Danificados e Imaturos</b>			<b>g</b>	<b>%</b>
Grãos Quebrados			g	%
Grãos Partidos			g	%
<b>Subtotal 2 - Quebrados e Partidos</b>			<b>g</b>	<b>%</b>
<b>Total Defeitos Leves, soma Subtotal 1 + 2 (se subtotal 2 for abaixo de 70%)</b>			<b>g</b>	<b>%</b>
GRUPO:				
CLASSE				
Classe do Grupo I:		Branco	g	%
		Preto	g	%
		Cores	g	%
<b>Cultivar Predominante:</b>				
Classe do Grupo II:		Branco	g	%
		Preto	g	%
		Cores	g	%
<b>Cultivar Predominante:</b>				

Figura 91. Especificação do Laudo de Classificação de Feijão.

Fonte: CEAGESP/SECLAC (2021).

ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO				
Umidade:	%	Aparelho Utilizado:		TIPO:
DEFEITOS (Classificada em		100 gramas)	Peso	%
				Tipo
<b>Total de Matérias Estranhas e Impurezas</b>			<b>g</b>	<b>%</b>
Grãos Ardidos			g	%
Grãos Brotados			g	%
<b>Total de grãos ardidos e brotados</b>			<b>g</b>	<b>%</b>
Grãos Mofados			g	%
Grãos Chochos			g	%
Grãos Carunchados e/ ou danificados por outros insetos			g	%
Grãos Quebrados			g	%
<b>Total de Grãos avariados ardidos, brotados, mofados, chochos, carunchados e/ou danificados por outros insetos e quebrados</b>			<b>g</b>	<b>%</b>
CLASSE				
BRANCO: _____%		CLASSE: _____		
AMARELO: _____%				
VERMELHO: _____%				
CASTANHO: _____%				
CONCLUSÃO				
CLASSE: _____		TIPO: _____		
Observação: _____				

Figura 92. Especificação do Laudo de Classificação de Sorgo.

Fonte: CEAGESP/SECLAC (2021).

## 8.1 – Descrição dos tópicos observados nos Laudos Técnicos

A seguir, avaliam-se os grãos do Sorgo, Milho, Feijão e Soja que devem possuir, em sua especificação, similaridades e diferenças entre si, referentes aos itens nos

enquadramentos quanto ao Tipo, Classe e Grupo de grãos, ao teor de água, aos defeitos leves e graves obtidos, às MEIs encontradas. Com essa base, o aplicativo G-grãos é criado levando em conta a reunião dessa especificação, Tabela 10.

Tabela 10. Relação entre os itens para classificação de grãos de Sorgo, Soja, Milho e Feijão.

Especificação	Sorgo	Milho	Feijão	Soja
Enquadramentos				
Tipo	X	X	X	X
Classe	X	X	X	X
Grupo		X	X	X
Teor de Água				
Umidade %	X	X	X	X
Defeitos Leves e Graves				
Grãos Amassados			X	X
Grãos Ardidos	X	X	X	X
Grãos Carunchados	X	X	X	
Grãos Danificados (Picados)			X	X
Grãos Esverdeados				X
Grãos Fermentados		X		X
Grãos Germinados		X	X	X
Grãos Gessados		X		
Grãos Imaturos (Chochos)		X	X	X
Grãos Mofados	X	X	X	X
Grãos Partidos e Quebrados			X	X
Grãos Quebrados	X	X		X
Grãos Queimados				X
Grãos Chochos	X			X
Grãos Brotados	X			
MEI Encontradas				
Matérias Estranhas	X	X	X	X
Impurezas	X	X	X	X
Fragmentos	X			

Fonte: Organizado pelos autores.

Em resumo, os procedimentos realizados, sejam visuais, olfativos, paladares, com base no conhecimento teórico dos métodos aqui utilizados balizados na legislação vigente e atual, ou levando em conta a experiência dos profissionais no processo de classificação, em conjunto, são conhecimentos da classificação vegetal que devem garantir a qualidade das amostras e de seus resultados.

Desse modo, a rigidez metodológica da amostragem para todo o processo de classificação vegetal, assim como para suas etapas, deve ser seguido corretamente afim de garantir tanto a segurança a todos envolvidos no processo classificativo, como prevenir e proteger contra erros, além de evitar a perda da credibilidade para o responsável ou de prejuízos e custos que possam surgir para compradores e vendedores.

## 9º Passo => Aplicativo G-grãos: Informação de Qualidade

O aplicativo G-grãos é uma ferramenta de auxílio para o uso da informação na classificação de grãos de produtores rurais dos grãos de Sorgo, Soja, Milho e Feijão. O App tem como diferencial apresentar funcionalidades baseadas na interpretação deste E-book. O desenvolvimento do App fornece as funções de cadastro, classificação das amostras e para visualização do laudo classificativo. Em termos técnicos, a ferramenta centraliza todas as requisições da informação, armazenando-as na forma de dados inseridos no/pelo aplicativo.

Os classificadores responsáveis (profissionais graduados em áreas afins, produtores rurais, técnicos das tradings, cooperados, entre outros) tem a possibilidade de inserir os dados na ferramenta, e observar a confrontação dos resultados gerados pelo aplicativo com os parâmetros oficiais aceitos pela legislação atual.

Na geração dos resultados do aplicativo, os dados são especificados de forma geral e por lote, o que facilita bastante o entendimento do processo classificativo, no tocante a compreensão de padrões ou/e disparidades nos dados apresentados.

A seguir, a Tabela 11 apresenta a descrição das funcionalidades implementadas no App.

Tabela 11. Funcionalidades e descrições.

Funcionalidades	Descrição
Manter Produtor	O aplicativo possibilita que o produtor se registre no aplicativo e altere seus dados.
Manter Amostra	Consiste em cadastrar, alterar, buscar e deletar amostras que contém os dados (data da coleta, peso, requerente, placa do caminhão e responsável pela coleta).
Manter Classificação	Refere-se ao cadastro, busca e alteração de uma determinada classificação pertencente a uma amostra já cadastrada.
Calcular Descontos	Funcionalidade responsável por calcular desconto sobre cargas que possuem Defeitos Leves ou Graves.
Calcular Classe, Grupo e Tipo do Grão	Conforme os atributos determinantes de cada grão, calcula-se em qual Classe, Grupo e Tipo a qual pertence.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Sob exposto, o aplicativo G-Grãos é projetado para atender um público-alvo amplo, compreendendo autônomos e empreendimentos que classifiquem Sorgo, Soja, Milho e Feijão, veja na Figura 93.

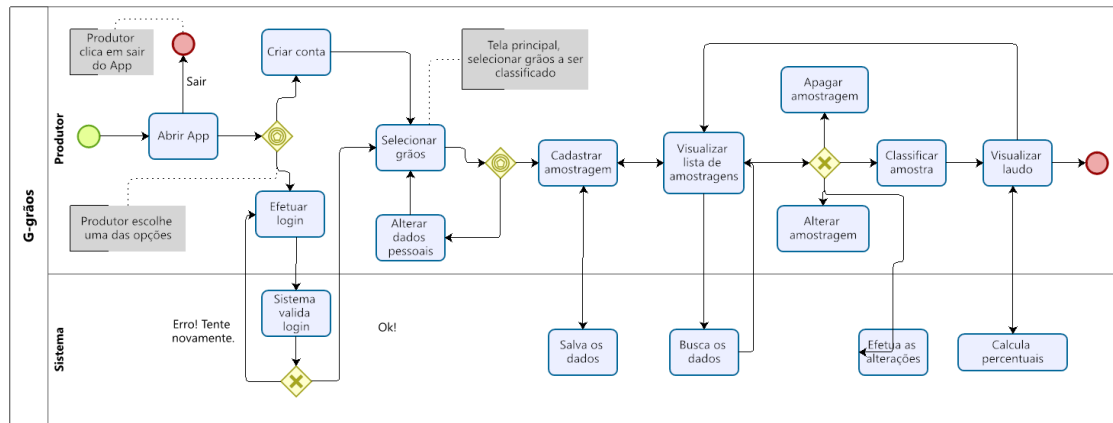


Figura 93. Processo de negócio da classificação de grão conforme sua relação interativa entre o produtor-sistema.

Fonte: Elaborado pelos autores.

## 9.0º Subpasso => Criação de Conta

A aplicação é iniciada com o carregamento da tela de abertura. Após a abertura, o classificador se depara com a tela de login, que basicamente consiste em informar os dados a serem cadastrados. Logo em seguida, procede-se à autenticação do usuário. Caso o classificador não esteja cadastrado, basta clicar em criar e informar os dados necessários, Figura 94.

Figura 94. Tela criar Conta.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em outras palavras, na Figura 94, para obter acesso ao App, forneça os dados para criação da conta. Para tanto, basta apertar em “criar uma conta”, onde será solicitado o preenchimento dos dados do usuário, tais como: o nome do Produtor, nome de sua propriedade, código de identificação e senha, sendo possível concluir ao clicar no botão “concluir”, na tela de login.

### 9.1° Subpasso => Escolha a natureza do grão para classificar

Logado no sistema, o produtor é direcionado para a tela do painel principal, espaço que concentram as principais funcionalidades do aplicativo. Nesta tela, contém botões responsáveis por cada função relacionada ao grão a ser classificado, Figura 95.



Figura 95. Seleção de Grãos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 9.2° Subpasso => Cadastro e Lista de Amostragem

Após a seleção do grão a ser cadastrado, o próximo passo é cadastrar uma amostra, sendo necessário informar os dados relativos à mesma, tais como informações da: placa do caminhão, peso da carga e do requerente/responsável pela coleta. Após as amostras serem cadastradas, emerge uma lista em ordem de cadastro das amostras no App, Figura 96.

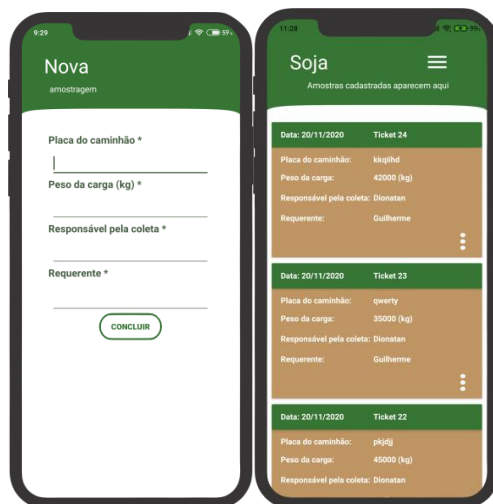


Figura 96. Cadastro de Amostragem.

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 9.3° Subpasso => Preenchimento do Laudo Técnico

Uma vez cadastrada a amostra, torna-se possível o preenchimento do formulário que consiste nos Defeitos Leves e Graves de respectivos grãos. O aplicativo conta com uma visualização simplificada, de modo que o usuário deve compreender as diferentes categorias de defeito, tendo em vista o preenchimento correspondente, Figura 97.



Figura 97. Classificar Amostra.

Fonte: Elaborado pelos autores.



#### 9.4° Subpasso => Visualização do Laudo Classificativo

Informados todos os defeitos, o App calcula todas as porcentagens referentes à cada unidade de defeito do grão, sendo um dado que se torna parâmetro de aferição no que se refere ao desconto a ser aplicado sobre a carga. O laudo concentra todas as informações relevantes para a consulta durante o recebimento ou venda do produto, Figura 98.



Laudo da Classificação	
Tipo: 2	Grupo: 1
Peso da amostra:	250.0 (g)
Matérias estranhas e impurezas:	0.4 %
Umidade:	14.0 %
Queimados:	0.0 %
Ardidos:	0.6 %
Mofados:	0.4 %
<b>Grãos Avariados</b>	
Fermentados:	0.28 %
Germinados:	0.0 %
Danificados:	0.22 %
Imaturos:	0.0 %
Chocos:	0.0 %
Total Avariados:	1.5 %
<b>Outros Defeitos</b>	
Esverdeados:	0.6 %
Partidos, Quebrados e Amassados:	0.84 %
<b>Desconto aplicado diretamente sobre o peso da carga</b>	
Carga inicial:	42000.0 kg
Impurezas:	0.0 %    0.0 kg

Classificação cadastrada!

Figura 98. Laudo de classificação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

## Referências

ABIOVE. Manual de Boas Práticas para a Classificação de Soja. Disponível em: <https://maisSoja.com.br/manual-de-boas-praticas-para-a-classificacao-de-Soja/>. Acesso em: 18 fev. 2021.

AGROCERES. Classificação de Sorgo. Disponível em: <https://agroceresmultimix.com.br/e-book>. Acesso em: 2 nov. 2020.

AGROSOJA. Projeto classificação de grãos. Disponível em: <http://www.aproSoja.com.br/storage/comissoes/arquivos/classificacao-de-craos.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2021.

APPA. Sumário. Documento Normativo para obtenção do SQP para Soja, Milho e farelo de Soja. Disponível em: <http://docplayer.com.br/9184387-Sumario-documento-normativo-para-obtencao-do-sqp-para-Soja-Milho-e-farelo-de-Soja.html>. Acesso em: 12 mar. 2021.

APRESENTE RURAL. Teor de umidade dos grãos define qualidade e preço do produto. Disponível em: [https://opresenterural.com.br/teor-de-umidade-dos-graos-define-qualidade-e-preco-do-produto/#:~:text=O%20teor%20de%20umidade%20do,dentro%20da%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20gr%C3%A3os.&text=Para%20preservar%20a%20qualidade%20do,Pecu%C3%A1ria%20e%20Abastecimento%20\(Mapa\)](https://opresenterural.com.br/teor-de-umidade-dos-graos-define-qualidade-e-preco-do-produto/#:~:text=O%20teor%20de%20umidade%20do,dentro%20da%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20gr%C3%A3os.&text=Para%20preservar%20a%20qualidade%20do,Pecu%C3%A1ria%20e%20Abastecimento%20(Mapa)). Acesso em: 24 fev. 2021.

BALANÇAS JUNDIAÍ. Balanças Rodoferroviárias Eletrônicas. Disponível em: <https://www.bjjundiai.com.br/4100-rf-rodoferroviaria>. Acesso em: 4 mar. 2021.

BENTO, L. F. Qualidade física e sanitária de grãos de Milho armazenados em mato grosso. Universidade Federal de Mato Grosso, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA. Portaria Mapa nº 268, de 22 de agosto de 1984. Estabelece o regulamento técnico do Sorgo, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA. Instrução Normativa Mapa nº 60, de 22 de dezembro de 2011. Estabelece o regulamento técnico do Milho, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2008). Mapa.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA. Instrução Normativa Mapa nº 11, de 16 de maio de 2007. Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem.

CANALRURAL. Plataforma digital comercializa 75 mil ton de Soja em três meses. Disponível em: <https://agevolution.canalrural.com.br/plataforma-digital-comercializa-75-mil-ton-de-Soja-em-tres-meses/>. Acesso em: 1 mar. 2021.

CEAGESP. SECLAC - Serviço de Classificação Vegetal. Disponível em: <http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2016/06/npop040.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.

CHAPADENSENEWS. CURSO: Análise e Classificação de Grãos (Soja e Milho) em Chapadão do Sul. Informações no Sindicato Rural. Disponível em: <https://www.chapadensenews.com.br/noticia-curso-an%C3%A1lise-e-classifica%C3%A7%C3%A3o-de-gr%C3%A3os-Soja-e-Milho-em-chapad%C3%A3o-do-sul-informa%C3%A7%C3%B5es-no-sindicato-rural-26283>. Acesso em: 4 nov. 2020.

CONAB. Boletim Técnico de Armazenagem - Amostragem de Grãos. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/outras-publicacoes/item/2902-2015-boletim-tecnico-de-armazenagem-amostragem-de-graos>. Acesso em: 5 nov. 2020.

FARIA, B. C. M. D. Análise e Classificação de Grãos de Arroz (*Oryza sativa*) e Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). 1. ed. Florianópolis: [s.n.], 2011. p. 1-57.

INSTRUÇÃO NORMATIVA MAPA nº 12, de 28 de março de 2008. Estabelece o regulamento técnico do Feijão, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem. Entidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem.

KNABBEN, C. C.; COSTA, J. S. Manual de classificação do Feijão: instrução normativa n. 12, de 28 de março de 2008. Embrapa Arroz e Feijão-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E), 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/949273/manual-de-classificacao-do-feijao-instrucao-normativa-n-12-de-28-de-marco-de-2008>. Acesso em:

LABGRÃOS. Amostragem e Análises de Qualidade de Grãos. Disponível em: <http://labgraos.com.br/manager/uploads/arquivo/amostragem-e-analises-de-qualidade-de-graos---prof--nathan1.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2021.

Qualidade física e sanitária de grãos de Milho armazenados em Mato Grosso / Larissa Fatarelli Bento. – 201

NAR. Classificação de Soja e Milho. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/178-GR%C3%83OS.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2021.

QUIRINO, J. R. Avaliação de equipamentos e preparo de amostras para classificação de grãos de soja. Tese de Doutorado em Ciências Agrárias, Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2017.

RIBEIRO, A. R. *et al.* O Processo de Pesagem de Cargas – Um Estudo Aplicado a Redução de Tempo e Prevenção de Perdas na VLI. 1. ed. Belo Horizonte: Fundação Dom Cabral, 2018. p. 1-132.

SAMPAIO, V. A. M. Classificação de Grãos – Passo a Passo Soja Milho Feijão. Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia (Aiba). 2016. Disponível em: <https://aiba.org.br/outros/Cartilha-de-classificacao-de-graos/>.

SENAR. Classificação de Soja e Milho. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/178-GR%C3%83OS.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2021.

SÓNOTÍCIAS. Diferença do preço base da Soja em Mato Grosso com a de Chicago aumenta. Disponível em: <https://www.sonoticias.com.br/agronoticias/diferenca-do-preco-base-da-Soja-em-mato-grosso-com-a-de-chicago-aumenta/>. Acesso em: 9 mar. 2021.

UTFPR. Padrões para a classificação de milho. Disponível em: <https://docplayer.com.br/54791639-Padros-para-a-classificacao-do-milho-caroline-matheus-larissa-gabriela.html>. Acesso em: 10 fev. 2021.

## Copyright © Autoras e autores

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos das autoras e dos autores.

---

Daniel Emanuel Cabral de Oliveira; Daniela Cabral de Oliveira; José Carlos de Sousa Júnior; Maria Gláucia Dourado Furquim; Osvaldo Resende; Dionatan Pontes de Oliveira; Guilherme Matos Ataides; Wayrone Klaiton Luiz Silva; Uender Carlos Barbosa; Alcídia Cristina Rodriguês Bergland; Danihanne Borges e Silva.

**Aplicativo G-grãos: o passo a passo da classificação vegetal e de sua informatização. Soja, milho, feijão e sorgo.** São Carlos: Pedro & João Editores, 2021. 100p. 21 x 29 cm.

**ISBN: 978-65-5869-461-8 [Digital]**

1. Cartilha. 2. Aplicativo G-grãos. 3. Classificação de sorgo, feijão, milho e soja. 4. Instituto Federal Goiano. I. Título.

CDD – 370

---

**Editores:** Pedro Amaro de Moura Brito & João Rodrigo de Moura Brito

### **Conselho Científico da Pedro & João Editores:**

Augusto Ponzio (Bari/Itália); João Wanderley Geraldi (Unicamp/ Brasil); Hélio Márcio Pajeú (UFPE/Brasil); Maria Isabel de Moura (UFSCar/Brasil); Maria da Piedade Resende da Costa (UFSCar/Brasil); Valdemir Miotello (UFSCar/Brasil); Ana Cláudia Bortolozzi (UNESP/Bauru/Brasil); Mariangela Lima de Almeida (UFES/Brasil); José Kuiava (UNIOESTE/Brasil); Marisol Barenco de Mello (UFF/Brasil); Camila Caracelli Scherma (UFFS/Brasil); Luis Fernando Soares Zuin (USP/Brasil).



**Pedro & João Editores**  
www.pedroejoaoeditores.com.br  
13568-878 – São Carlos – SP  
2021

# G-grãos



INSTITUTO  
FEDERAL

Goiano

Campus  
Iporá