

QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA:
MONITORAMENTO E INSPEÇÃO DE INGREDIENTES
PARA NUTRIÇÃO ANIMAL



agrocere
MULTIMIX

MUITO MAIS QUE NUTRIÇÃO

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	4
2. CONTROLE DE QUALIDADE: A SUA IMPORTÂNCIA E POR QUE FAZER	4
3. CONTROLE DE QUALIDADE DE MATÉRIAS PRIMAS COMO FERRAMENTA NA GESTÃO DA GRANJA	5
4. QUALIDADE DOS INGREDIENTES	6
4.1 AMOSTRAGEM	6
4.2 CUIDADOS NA COLETA	6
4.3 A COLETA	8
4.3.1 Amostragem de ensacados	8
4.3.2 Amostragem de líquidos	8
4.4 TIPOS DE AMOSTRAS	9
4.5 TIPOS DE QUARTEAMENTO	10
4.5.1 Tipo Jones	10
4.5.2 Quarteamento manual	11
5. INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO E OS INGREDIENTES	12
5.1. MILHO EM GRÃOS	12
5.1.1 Composição nutricional	12
5.1.2 Avaliação da qualidade	13
5.1.3 Testes	14
5.1.3.1 Análises bromatológicas	14
5.1.3.2 Análises bacteriológicas	15
5.1.4 Classificação dos grãos	15
5.1.4.1 Procedimento de Classificação	16
5.1.5 Defeito dos grãos	17
5.1.5.1 Materiais estranhos, impurezas e fragmentos	17
5.1.5.2 Grãos avariados	18

5.2 FARELO DE SOJA	22
5.2.1 Composição nutricional.....	22
5.2.2 Avaliação da qualidade.....	23
5.2.3 Testes.....	23
5.2.3.1 Análises bromatológicas.....	23
5.2.3.2 Análises bacteriológicas.....	24
5.2.3.3 Análises específicas.....	24
5.3 FARINHA DE CARNE	25
5.3.1 Composição nutricional.....	25
5.3.2 Avaliação da qualidade.....	26
5.3.3 Testes.....	26
5.3.3.1 Análises bromatológicas.....	26
5.3.3.2 Análises bacteriológicas.....	27
5.3.3.3 Análises dos minerais.....	27
5.3.3.4 Análises específicas.....	27
6. CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1. INTRODUÇÃO

Este livro se destina ao granjeiro que deseja aprimorar seu negócio, através da adoção de práticas de Controle de Qualidade. O conhecimento sobre monitoramento e a inspeção de ingredientes é uma ferramenta fundamental para garantir a qualidade das matérias-primas, o que no final se traduzirá em produtos superiores para a alimentação dos animais de produção, e, portanto, em maior lucro operacional.

Neste livro você encontrará informações sobre a importância e sobre os motivos para se fazer um controle de qualidade das matérias primas; instruções sobre como fazer corretamente a análise no recebimento dos ingredientes (dicas sobre o processo de amostragem e como deve ser feita corretamente esta coleta), para que não haja interpretações equivocadas sobre a real qualidade do produto. Também serão abordados temas referentes aos principais ingredientes utilizados nas formulações de rações, como a composição nutricional, quais são os parâmetros e os testes para verificar a qualidade destas matérias primas.

A equipe da Agrocerec Multimix espera que este material sirva como ferramenta eficaz para auxiliar você na gestão de sua granja.

2. CONTROLE DE QUALIDADE: A SUA IMPORTÂNCIA E POR QUE FAZER

Controle de Qualidade pode ser definido como o conjunto de processos e procedimentos que visam assegurar a integridade, idoneidade e a eficácia nutricional de um ingrediente, de um processo e/ou de um produto final. Também será através do controle de qualidade que podemos aos poucos selecionar os melhores fornecedores.

O Controle de Qualidade é importante para garantir a conformidade dos ingredientes com os padrões exigidos pela legislação, assegurando a qualidade e confiabilidade dos produtos finais, para atender aos interesses e demandas dos clientes. Também é importante para atender as exigências dos órgãos responsáveis pelas auditorias e certificações, servindo entre outros propósitos, como forma de manter-se competitivo no mercado.



Figura 1. Etapas em que englobam a aplicação do Controle de Qualidade.

3. CONTROLE DE QUALIDADE DE MATÉRIAS PRIMAS COMO FERRAMENTA NA GESTÃO DA GRANJA

O Controle de Qualidade das matérias primas é um fator chave para a boa gestão da granja. Através da boa execução do controle de qualidade, geramos o aumento da eficiência em todo o processo. Com a compra de matérias primas de alta qualidade, há a garantia da qualidade do produto final, aumentando a conversão alimentar, e, portanto a eficiência econômica da empresa. Se houver a aquisição de matérias primas ruins, conseqüentemente haverá uma queda de performance dos animais que irão consumi-la, acarretando em prejuízos econômicos para a granja.

É fundamental que haja planejamento. Antes da compra, deve existir uma seleção/qualificação antecipada do fornecedor, onde a empresa deve ter definido previamente especificações e critérios de aceitação. Devem-se fazer visitas/auditorias aos possíveis fornecedores e para garantir a qualidade de seus produtos, é importante que haja o recebimento prévio de amostras dos "candidatos" para avaliação através de análises laboratoriais.

Um bom controle de qualidade de ingredientes, além de permitir selecionar os fornecedores, melhora o desempenho zootécnico, gera **segurança** ao nutricionista responsável pela formulação das rações, **confiança** ao consumidor final e mais **lucro** para o granjeiro, pois evita gastos desnecessários e desperdícios.

4. QUALIDADE DOS INGREDIENTES

A qualidade dos ingredientes é um fator chave para garantir a qualidade total de processos e produtos. Por isso, a análise cuidadosa de todos os ingredientes é fundamental.

Conceito de qualidade é inversamente proporcional à variabilidade.
Se a variabilidade **DECRESCE**, a qualidade do produto **AUMENTA**.

As análises no recebimento das matérias-primas são simples de serem implantadas e não requer muito investimento. A análise no recebimento antes da matéria prima entrar no processo é o que comprova a qualidade do produto.

E para a realização de uma análise realmente representativa da matéria prima, e que possa, portanto ser confiável é necessário tomarmos alguns cuidados com o processo de amostragem.

4.1 AMOSTRAGEM

Amostragem, por definição, é a coleta representativa de um material a ser analisado. Como não é possível avaliar todas as matérias primas individualmente, recorre-se ao processo de amostragem.

A amostragem é uma das etapas mais importantes dentro do processo do controle de qualidade e na análise das matérias-primas, pois é através da amostra analisada que se faz o aceite ou a rejeição de um lote. Se a amostra não representar efetivamente o lote, o nosso trabalho terá sido perdido. Por isso, as amostras devem ser selecionadas de forma aleatória dentro do lote, obedecendo aos critérios de amostragem conforme o tamanho do lote, de maneira que a amostra seja representativa da totalidade do ingrediente analisado.

4.2 CUIDADOS NA COLETA

Antes de coletar a amostra, sempre procurar atender a algumas condições de boas práticas de higiene e segurança, como:

- Manter barba e/ou bigode coberto por máscara;

- Utilizar luvas se a matéria-prima oferecer riscos e sempre quando for necessário;
- Retirar anéis, correntes, relógios, etc.;
- Uso de pedilúvio para higienizar as solas dos sapatos, ajudando a reduzir a contaminação de cargas a granel;
- Uso de botas de plástico ou pro-pé.

Também antes de coletar as amostras, é muito útil elaborarmos um Check-List para realizar a inspeção dos caminhões e entrevista com os motoristas.

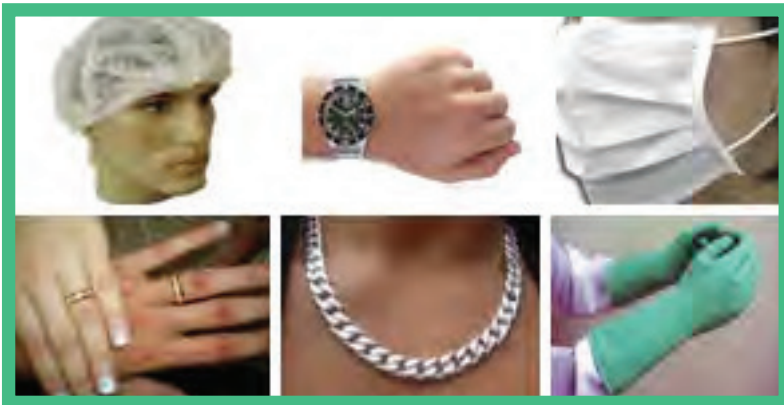


Figura 2. Demonstração da utilização adequada do EPI (Equipamento de Proteção Individual) e de adornos que não devem ser utilizados.

Figura 3. Uso do pedilúvio antes de coletar as amostras.



O Check-List é importante para verificar como está o estado de conservação das embalagens, qual é a frequência de limpeza das carrocerias dos caminhões e quais produtos químicos são utilizados, se há a presença de pragas ou cheiros que não sejam característicos da matéria-prima, entre outras informações.

Para coletar as amostras, usam-se instrumentos como o Calador de Sacaria e o Calador para Granel, e para acondicionar as amostras são utilizados bandejas ou sacos plásticos.

Uma amostragem incorreta pode levar à tomada de decisões incorretas, descartando um produto de alta qualidade ou aprovando outros de qualidade inferior, resultando no insucesso de um empreendimento (CASTRO, 2005).

4.3 A COLETA

4.3.1 Amostragem de ensacados

Os procedimentos para recolher amostras de produtos ensacados são:

- Utilizar um calador simples, colhendo-se a amostra no sentido diagonal (Fig 4), introduzindo o instrumento no canto da sacaria até atingir a parte inferior do saco;
- Retirar a quantidade de amostra necessária e despejar em recipiente adequado.

Recomenda-se a seguinte proporção para que a amostra seja efetivamente representativa:



Figura 4. Utilização do calador simples na posição diagonal, posicionando-o no canto da sacaria.

4.3.2 Amostragem de líquidos

- ✓ Até 10 sacos: amostrar 5 sacos diferentes;
- ✓ De 10 a 100 sacos: 15% do lote, amostrando um número mínimo de 10 sacos;
- ✓ Acima de 100 sacos: 5% do lote, amostrando um número mínimo de 15 sacos.

Os procedimentos para amostragem de líquidos são:

- Para caminhões tanque, esses devem ser amostrados com **sonda** de borracha, em vários pontos;
- Para carregamentos em tambores ou container **todas as unidades devem ser amostradas;**
- Utilizar a sonda de borracha, que deve ser introduzida no tambor, tanque ou container, com o compartimento superior fechado;

Quando atingir o ponto de amostragem abrir e após a coleta fechar, em seguida retirar e transferir para a embalagem.

4.4 TIPOS DE AMOSTRAS

Segundo o Ministério da Agricultura (MAPA) em seu Manual de Coleta de Amostras do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes de Origem Vegetal (2013) define:

- Amostra simples: é uma alíquota retirada de um lote ou sub-lote. Por exemplo, as amostras são coletadas de diferentes ensacados do mesmo lote.
- Amostra composta: é o conjunto das amostras simples retiradas do mesmo lote. Por exemplo, após realizar as coletas das amostras simples dos diferentes locais do lote, as amostras simples são unidas e homogeneizadas, formando a amostra composta.

Já de acordo com o Circular Técnico do Embrapa, denominado Amostragem de Sementes para Análise em Laboratório (2009), define:

- Amostra média: é formada a partir da divisão da amostra composta, e é enviada para análise no laboratório. Por exemplo, após a homogeneização e redução da amostra composta, é formada a amostra média.
- Amostra de trabalho: é formada a partir da homogeneização e redução da amostra média recebida pelo laboratório. É a amostra de trabalho que será usada nas análises.

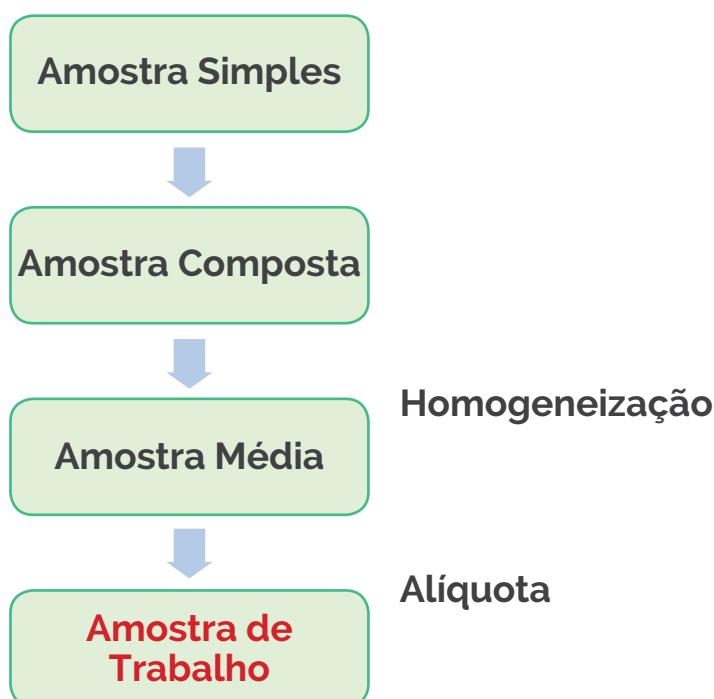


Figura 5. Tipos de amostras utilizadas na amostragem

4.5 TIPOS DE QUARTEAMENTO

Quarteamento é o processo de redução da amostra a pequenas porções representativas da amostra inicial. Este processo pode ser feito manualmente ou através de quarteadores mecânicos.

4.5.1 Tipo Jones

O quarteador tipo Jones (Fig. 6) é constituído por uma série de calhas inclinadas montadas, alternadamente, para um lado ou para outro.

Embaixo das canaletas são colocadas caixas para recolhimento do ingrediente, uma do lado direito e outra do lado esquerdo. O número de calhas deve ser par e a largura das calhas, deve ter três vezes o tamanho da maior partícula do lote a ser quarteado.

Será maior a representatividade da amostra, quanto maior for o número de calhas. Também a quantidade de amostra a ser adicionada no quarteador deve ser suficiente para cobrir as calhas, devendo ter distribuição uniforme sobre as mesmas.

O procedimento para a utilização do Quarteador Jones consiste em homogeneizar inicialmente a amostra e distribuí-la na calha central do divisor, de maneira lenta e contínua, para evitar a obstrução das calhas. Isso pode ser feito usando uma pá ou outro recipiente coletor de amostra (Fig. 7).



Figura 6. Quarteador “tipo Jones”.

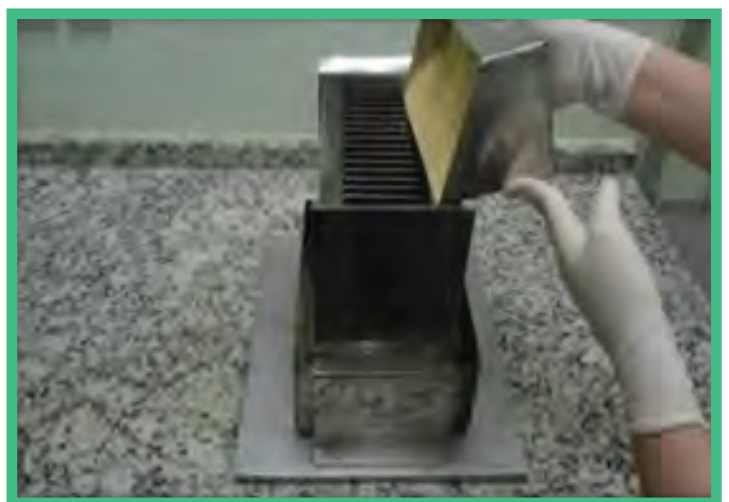


Figura 7. Distribuição da amostra na calha central, usando um recipiente coletor de

4.5.2 Quarteamento manual

Os procedimentos para fazer o quarteamento manual são descritos a seguir:

- Antes de proceder com o quarteamento, as amostras devem ser homogeneizadas com auxílio de uma pá ou colher (Fig. 8);
- Amontoar a amostra formando um cone;
- Achatar o monte e dividi-lo em 4 partes iguais, com o auxílio de uma régua (Fig. 9 e 10);
- Separar 2 partes opostas (4 e 2 – Fig. 11), e juntar as outras duas;
- Repetir as operações descritas acima até obter a quantidade necessária a ser utilizada para as análises.



Figura 8. Homogeneização da amostra com auxílio de uma colher.

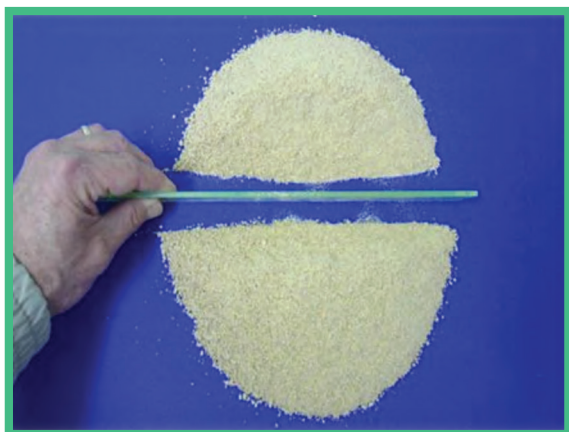


Figura 9 e 10. Divisão em 4 partes iguais com o auxílio de uma régua.

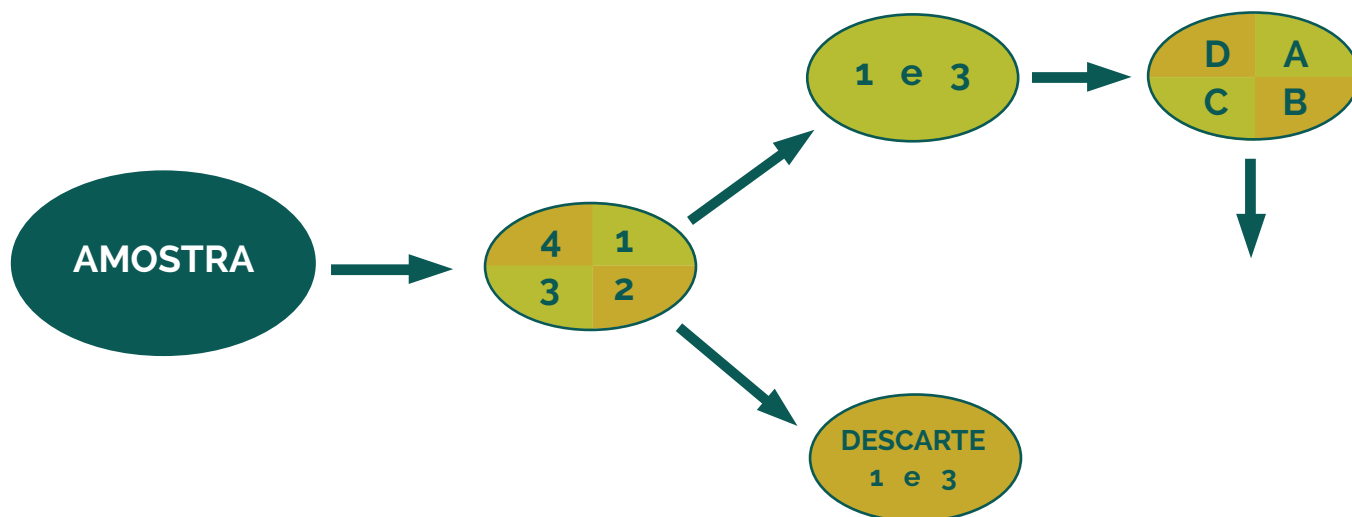


Figura 11. Esquematização de como fazer o quarteamento manual.

5. INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO E OS INGREDIENTES

No momento da inspeção de recebimento dos ingredientes é importante sempre observar o prazo de validade dos produtos, assim como estabelecer padrões visuais de cada matéria-prima com o objetivo de verificar mais facilmente possíveis alterações no aspecto físico dos lotes.

Dentre os diversos ingredientes utilizados nas formulações de rações e de outros produtos que são fornecidos na alimentação animal, podemos destacar três principais matérias-primas, como: milho em grãos, o farelo de soja e a farinha de carne. Neste capítulo, será descrito a composição nutricional, quais são os principais parâmetros de qualidade e os principais testes realizados em cada um destes ingredientes.

5.1. MILHO EM GRÃOS

5.1.1 Composição nutricional

O milho é considerado um alimento energético para as dietas humana e animal, devido à sua composição predominantemente de carboidratos (amido) e lipídeos (óleo). Também é importante fonte de fósforo, cálcio, selênio, sódio, etc. (PAES, 2006). O milho fornece ao animal 68% de energia e 25% da proteína da ração. O milho também é uma excelente fonte de carotenos ou provitamina A e é rico em tiamina.

5.1.2 Avaliação da qualidade

É fundamental que o milho esteja em bom estado de conservação, pois fatores como umidade elevada para armazenamento, idade do milho (que é verificada através do teor de xantofilas) e a temperatura de secagem, interferem na boa qualidade do grão. Com um milho de qualidade inferior, a qualidade da ração será prejudicada. Além de menor conteúdo de nutrientes, o milho com elevado teor de umidade (acima de 14%) favorece o crescimento de fungos potencialmente produtores de micotoxinas que proporcionam diversos problemas a saúde dos animais. Um dos equipamentos utilizados na análise do teor de umidade do milho em grãos é o Aparelho determinador de umidade digital G800 (Fig. 12).



Figura 12. Aparelho utilizado para determinar a umidade no grão de milho

A Inspeção de Recebimento é essencial para o controle na qualidade do grão, onde além do controle da umidade, o milho também deve ser examinado quanto à presença de sementes tóxicas e fungos, devendo manter-se dentro dos valores toleráveis para a presença de grãos ardidos (máx. 1%), carunchados (máx. 2%), pedaços de grãos sadios (máx. 3%) e presença de quebrados e impurezas (máx. 3% e 1%, respectivamente), dentre outros fatores que podem ser visualizados na Tabela 1. Segundo a Resolução RDC nº 274 de 15 de outubro de 2002, da ANVISA o limite máximo de aflatoxinas permitidas em milho em grãos é de 20 µg/kg (20 ppb) - (Tabela 1).

Tabela 1. Itens avaliados no momento da Inspeção no recebimento.

Inspeção no Recebimento:	Umidade	Max.: 14,00%
	Impurezas	Max.: 1,00%
	Grãos ardidos	Max.: 1,00%
	Grãos Quebrados	Max.: 1,00%
	Grãos Carunchados	Max.: 1,00%
	Total de Avariados	Max.: 1,00%
	Pedaços de Grãos Sadios	Max.: 1,00%

5.1.3 Testes

5.1.3.1 Análises bromatológicas

Através da análise bromatológica é possível avaliar a composição nutricional do milho em grãos e dos outros ingredientes, monitorando o padrão nutricional do produto. Desta forma, são avaliados:

- **Proteína bruta (PB)**

A matéria seca (MS) é composta por matéria orgânica e inorgânica, sendo que na matéria orgânica encontram-se os compostos nitrogenados, que são analisados para determinar a concentração de proteína bruta (PB) nos ingredientes. O teor de proteína é mensurado a partir do teor de nitrogênio presente na amostra. Faz parte de sua composição os aminoácidos, os peptídeos, ácidos nucleicos e NNP (uréia). No milho em grãos o teor mínimo de PB é de 7%.

- **Fibra bruta (FB)**

O termo FB consiste nas frações de celulose, hemicelulose e lignina insolúvel. A fibra é importante para o funcionamento intestinal e apresenta valor energético nulo. No milho, o teor máximo de FB é de 3%.

- **Umidade**

Consiste na quantidade de água disponível no ingrediente. Se houver excesso de umidade no grão de milho, pode favorecer o crescimento de fungos produtores de micotoxinas, auxiliando para a rápida deterioração do produto. O teor máximo de umidade permitido no milho em grãos é de 14%.

- **Extrato etéreo (EE).**

O Extrato Etéreo (EE) ou gordura bruta compreende na fração do alimento que é

insolúvel em água, mas solúvel em solventes orgânicos. O EE faz parte dos compostos não nitrogenados presentes na matéria orgânica da MS dos ingredientes, juntamente com os carboidratos. Faz parte de sua composição as gorduras, os óleos, as ceras, os pigmentos e as vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K). O teor mínimo para o milho em grãos é de 3%.

5.1.3.2 Análises bacteriológicas

As análises são feitas para avaliar se há contaminação por microrganismos e a presença de toxinas, como a Aflatoxinas e Fumonisinias. As Aflatoxinas são produzidas por fungos do gênero *Aspergillus spp* e as Fumonisinias são produzidas por fungos do gênero *Fusarium spp*.

O teor máximo de Aflatoxinas permitida é de 20 µg/kg (20 ppb) e de Fumonisinias é de 5000,00 ppb (Tabela 2).

Tabela 2. Itens avaliados nas análises bromatológicas e bacteriológicas.

Proteína Bruta	Mín.:	7,00%
Extrato Etéreo	Min.:	3,00%
Fibra Bruta	Max.:	3,00%
Aflatoxinas	Max.:	20,00 ppb
Fumonisinina	Max.:	5000,00 ppb

5.1.4 Classificação dos grãos

No momento do recebimento do grão é feita a avaliação e a classificação dos grãos, sendo esta estabelecida pela Instrução Normativa nº 60 de 22 de dezembro de 2011, do Ministério da Agricultura.

O milho é classificado em três tipos: 1, 2 e 3, de acordo, com a sua qualidade e o índice de grãos avariados (ardidos, chochos, imaturos, fermentados, germinados, gessados ou mofados). Também são considerados aqueles que estão carunchados, quebrados, com matérias estranhas ou impurezas, entre outros itens. Desta forma, os tipos de milho serão definidos pelos limites máximos de tolerância destes grãos, sendo o tipo 1 o que apresenta a menor quantidade de grãos com defeitos. O milho pode ser ainda classificado como Fora de Tipo ou Desclassificado. A tabela 3 detalha como é feita esta classificação de acordo com as normas do MAPA.

Tabela 3. Limites máximos de tolerância expressos em percentual (%).

ENQUADRAMENTO	GRÃOS VARIADOS		GRÃOS QUEBRADOS	MÁTERIAS ESTRANHAS E IMPUREZAS	CARUNCHADOS
	ARDIDOS	TOTAL			
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 DE TIPO	5,00	20,00	MAIOR QUE 5,00	MAIOR QUE 2,00	8,00

Fonte: Instrução Normativa nº 60 de 22 de dezembro de 2011

Contudo, para conseguirmos fazer a classificação dos grãos, é necessário compreender o que significa cada um destes defeitos e como é feito o método para classificar os grãos.

5.1.4.1 Procedimento de Classificação

- Pesar 100 gramas do milho em grão;
- Passar por uma peneira com crivos circulares (Fig. 13) de 5 mm de diâmetro e de 3 mm de diâmetro com fundo, para retirar impurezas e fragmentos;
- Do retido da peneira, retirar possíveis materiais estranhos ou impurezas que devido ao seu tamanho não passaram pelos crivos.
- Ocorrendo dois ou mais defeitos no grão de milho ou nos pedaços de grãos retidos na peneira de 5 mm, prevalecerá o defeito mais grave, obedecendo a seguinte escala decrescente de gravidade (Fig. 14).



Figura 13. Peneira com crivos circulares.

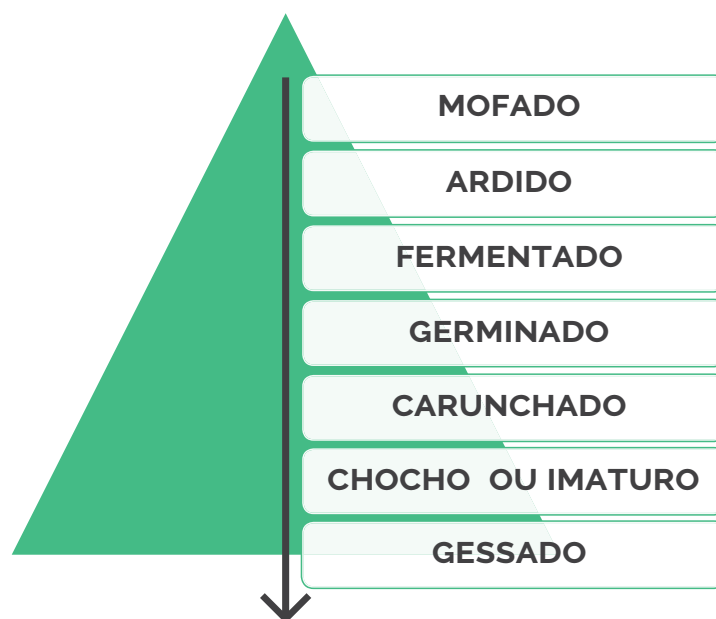


Figura 14. Escala de gravidade de defeito do grão para classificação.

5.1.5 Defeito dos grãos

5.1.5.1 Materiais estranhos, impurezas e fragmentos.

Definem-se estes itens como:

- Materiais estranhos: corpos ou detritos de qualquer natureza, estranhos ao produto, tais como grãos ou sementes de outras espécies vegetais, sujidades, insetos mortos, entre outros.
- Impurezas e fragmentos: são detritos do próprio produto, fragmentos ou outras espécies de grãos, detritos vegetais e corpos de qualquer natureza.



5.1.5.2 Grãos avariados

- Grãos carunchados

São os grãos ou pedaços de grãos que se apresentam atacados por insetos considerados pragas de grãos armazenados em qualquer de suas fases evolutivas. Como possíveis causas podemos destacar:

- Os locais de armazenamento não são desinfestados de maneira eficiente;
- Os silos e armazéns não são limpos e higienizados adequadamente;
- Alta temperatura do ar nos armazéns e silos.

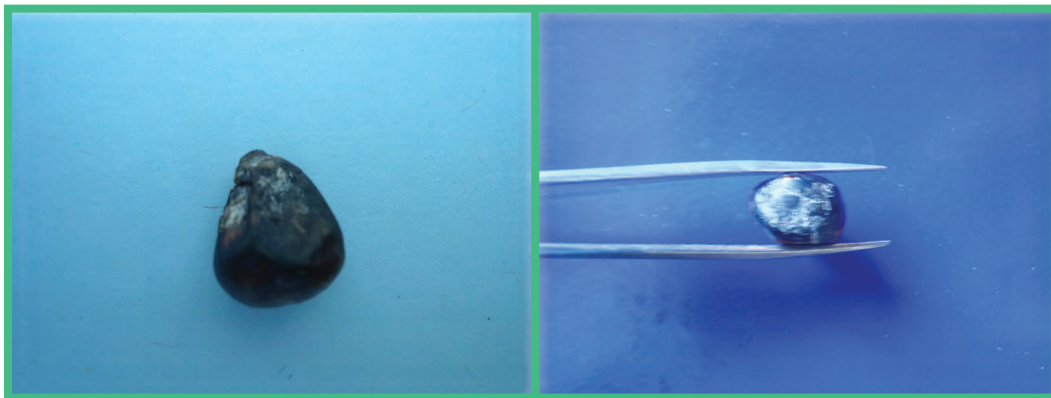


- Grãos ardidos

São os grãos ou pedaços de grãos que apresentam escurecimento total, por ação do calor, umidade ou fermentação avançada atingindo a totalidade da massa do grão. São também considerados ardidos os grãos totalmente queimados, devido à semelhança de aspecto.

Como possíveis causas, temos:

- Altas temperaturas na secagem dos grãos;
- Umidade alta dos grãos;
- Atraso na colheita e semeadura tardia;
- Presença de fungo no campo.



- Grãos chochos ou imaturos

- Grãos desprovidos de massa interna, enrijecidos e que se apresentam enrugados por desenvolvimento fisiológico incompleto. Os grãos pequenos e ou de endosperma córneo (ponta de espiga) não são considerados chochos ou imaturos, e sim grãos normais. Como possíveis causas temos:
- Excesso de calor ou de frio durante a fase de crescimento do grão;
- Deficiência nutricional ou hídrica;
- Presença de insetos ou de doenças na planta.



- Grãos germinados

- São os grãos ou pedaços de grãos que apresentam início visível de germinação. As causas são:
- Atraso na colheita;
- Secagem lenta das espigas;
- Semeadura tardia;
- Alta quantidade de chuvas na colheita;
- Alto teor de umidade nos grãos;
- Alta umidade relativa do ar.



- Grãos fermentados

São os grãos ou pedaços de grãos que apresentam escurecimento parcial do germe ou do endosperma provocado por processo fermentativo ou calor. São também considerados como fermentados os grãos parcialmente queimados devido à semelhança de aspecto.



- Grãos gessados

São os grãos ou pedaços de grãos que tenham sofrido variação na sua cor natural, apresentando-se de esbranquiçado ao opaco, mostrando no seu interior todo o endosperma amiláceo com cor e aspecto de gesso (farináceo).



- Grãos mofados

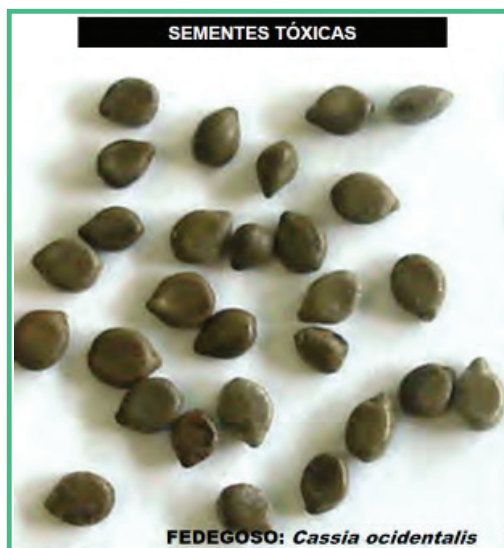
Grãos ou pedaços de grãos que apresentam contaminação fúngica (mofo ou bolor) visíveis a olho nu, independentemente do tamanho da área atingida. Bem como os grãos ou pedaços de grãos que apresentam coloração esverdeada ou azulada no germe, produzida pela presença de fungos. As causas são:

- Alta umidade dos grãos e do ar;
- Armazenamento inadequado;
- Temperaturas elevadas;
- Presença de insetos e moléstias nas lavouras e grãos;
- Atraso na colheita.



- Sementes tóxicas

De acordo com a Instrução Normativa nº 60 de 22 de dezembro de 2011, a presença de sementes tóxicas, como: mamonas, fedegoso, carrapichão, entre outras, desclassifica o milho, sendo proibida a sua comercialização. O produto é rejeitado e devolvido ao fornecedor, pois se encontra em desacordo com os padrões de qualidade exigidos pelo MAPA.



5.2 FARELO DE SOJA

5.2.1 Composição nutricional

O farelo de soja e a soja integral são as principais fontes de proteína na nutrição animal, sendo utilizado para todas as espécies animais.

O farelo de soja é obtido através da extração do óleo de soja e durante esse processo deve passar por processamentos que podem, potencialmente, afetar a sua qualidade nutricional. Contudo, quando bem processados, apresentam uma

proteína de boa qualidade, tendo aminoácidos de alta digestibilidade, fornecendo elevada quantidade de energia.

A soja é uma planta leguminosa, que possui fatores antinutricionais que debilitam o crescimento dos animais, e deve ser submetida ao aquecimento para que estes fatores sejam destruídos. Após o processamento térmico, o ingrediente pode ser incluído na alimentação dos animais.

5.2.2 Avaliação da qualidade

O ponto crítico na avaliação da qualidade do farelo de soja é determinar se o ingrediente foi sub ou super processado pelo calor. Com o sub processamento, não há o processamento adequado do produto, tendo o risco de não ter ocorrido de forma efetiva à destruição dos fatores antinutricionais. Com isso, para avaliar o grau de processamento térmico no farelo de soja são realizadas várias análises, como o Índice de Atividade Ureática (IAU) e a Solubilidade da Proteína em KOH, que serão explicados no decorrer deste capítulo. Ambas as análises tem sido amplamente utilizadas devido à facilidade de execução e ao baixo custo laboratorial.

No momento da Inspeção do Recebimento, é fundamental que a umidade esteja controlada (máx. 12,5%) e o ingrediente deve estar livre de insetos, mofo, materiais estranhos, rancidez e odores desagradáveis. Segundo a Portaria nº 795, de 15 de dezembro de 1993 do MAPA estabelece que o farelo de soja que apresentar substâncias tóxicas ou estiver em mau estado de conservação, será desclassificado e proibido a sua comercialização.

5.2.3 Testes

5.2.3.1 Análises bromatológicas

Assim como foi feito no milho em grãos, também é feita a análise bromatológica no farelo de soja, sendo avaliados os seguintes itens:

- Proteína bruta: o teor mínimo é de 44 %;
- Fibra bruta: o teor máximo é de 8%;
- Umidade: o teor máximo é de 12,50%. Um equipamento que pode determinar o percentual de umidade é o Determinador de Umidade por infravermelho (Fig. 15).
- Extrato etéreo: o teor mínimo é de 0,50%;
- Cinzas.

A Matéria Mineral (MM) ou cinzas consiste no produto resultante após o aquecimento da amostra em temperatura de 500°C a 600°C, pois promove a eliminação das substâncias voláteis pelo calor. A matéria orgânica se transforma em CO₂ e H₂O. A determinação da MM fornece a indicação de elementos minerais na amostra. O teor máximo no farelo de soja é de 7%.



Figura 15. Determinador de umidade por infravermelho

5.2.3.2 Análises bacteriológicas

As análises são feitas para avaliar se há contaminação com microrganismos e a presença de toxinas. Dentre as análises fundamentais estão as de *Salmonella* e Aflatoxinas.

O processamento pelo calor elimina a contaminação por *Salmonella*, mas pode haver a recontaminação. É fundamental reduzir o risco de contaminação, controlando o acesso de vetores como pássaros, roedores e insetos, assim como, deve-se controlar o armazenamento e a distribuição do produto. O resultado de *Salmonella* deve ser ausente e o teor máximo de Aflatoxinas permitida é de 20 µg/kg (20 ppb).

5.2.3.3 Análises específicas

O farelo de soja é submetido ao processamento térmico para inativar os fatores antinutricionais. Desta forma, é necessário avaliar a qualidade deste processamento. Dois testes utilizados para verificar o processamento são: **Índice de Atividade Ureática (IAU)** e a **Solubilidade da Proteína em KOH**, na qual determinam a qualidade dos nutrientes presentes no farelo de soja.

- Índice de Atividade Ureática (IAU)

A Urease é uma enzima que desdobra a uréia em CO₂ + AMÔNIA e encontra-se presente em todas as leguminosas. É uma enzima termolábil (destruída pelo calor),

e sua avaliação em farelo de soja dá uma indicação do seu grau de tostamento. A técnica de atividade ureática se baseia no princípio de que o tratamento térmico, quando feito adequadamente, desnatura a enzima urease presente no grão de soja e esta, quando desnaturada, serve de indicativo de que os inibidores de tripsina (um dos principais fatores antinutricionais) também foram desativados, pois também são termolábeis. (BORGES et al., 2003).

Esta análise serve para verificar se o farelo de soja recebeu processamento térmico suficiente para desnaturar os fatores antinutricionais. O valor máximo permitido é ph 0,10

- Solubilidade Proteica em KOH 0,20%

Esta análise também avalia a qualidade do processamento térmico na qual passou o farelo de soja. Contudo, neste caso, o processamento tem correlação direta com a quantidade de proteína solúvel presente no ingrediente. A proteína solúvel é a proteína que está disponível para ser absorvida pelo organismo do animal. Ou seja, quanto maior for a quantidade de proteína solúvel, melhor será a disponibilidade dos aminoácidos para o animal.

O farelo de soja ideal será aquele que apresentar proteína solúvel acima de 80%, pois indica que o ingrediente passou por um processamento térmico adequado, mantendo a qualidade da proteína, evitando a sua desnaturação. Se o valor de proteína solúvel for menor que 80%, indica que houve desnaturação da proteína, afetando a disponibilidade dos aminoácidos presentes no produto.

5.3 FARINHA DE CARNE

5.3.1 Composição nutricional

A farinha de carne é um subproduto de origem animal, oriundo do processamento industrial de tecidos animais. Dependendo da origem do material, as farinhas podem ser classificadas como:

- Mistas: são as farinhas que têm materiais de diferentes espécies animais (ovinos, suínos, bovinos, etc.).
- Simples: quando o material provém de uma única espécie animal.

Quando a farinha de carne apresentar mais de 26% de matéria mineral, ela passa a ser classificada como farinha de carne e ossos. É uma importante fonte de proteína, cálcio e fósforo para a alimentação animal.

5.3.2 Avaliação da qualidade

O material não deve conter sangue, cascos, unhas, chifres, pelos e conteúdo estomacal, a não ser os obtidos involuntariamente dentro dos princípios de boas práticas de fabricação. Não deve conter matérias estranhas à sua composição e o nível de cálcio não deve exceder a 2,5 vezes o nível de fósforo.

No momento da Inspeção do Recebimento, a umidade deve estar controlada (máx. 8%), pois pode facilitar a contaminação bacteriana e dentre as condições adequadas para a aceitação do produto, o mesmo deve estar livre de insetos e larvas, materiais estranhos e o odor deve ser característico ao da matéria original. Além destes fatores, para determinar se os produtos estão dentro dos padrões de qualidade são feitas as análises de monitoramento, na qual são avaliados proteína bruta, extrato térreo, cinzas (matéria mineral), minerais como o cálcio e o fósforo. Outros testes mais específicos também são feitos, como: o Teste de Éber, Índice de Peróxido e Teste de Rancidez, assim como o de Acidez e o bacteriológico, para verificar a presença de Salmonella. Os testes serão explicados mais detalhadamente a seguir.

5.3.3 Testes

5.3.3.1 Análises bromatológicas

Dentre as análises bromatológicas feitas na farinha de carne, podemos destacar um exemplo:

- Umidade: teor máximo de 8%;
- Proteína bruta: teor mínimo de 45%;
- Extrato térreo: teor mínimo de 8%;
- Cinzas: teor máximo de 40%

Análise de Monitoramento

Proteína Bruta	Min.: 45,00%
Extrato Etéreo	Min.: 8,00%
Cinzas	Max.: 40,00%
Cálcio	Min.: 9,00%
Fósforo	Min.: 4,00%
Digestibilidade em Pepsina 0,002%	Min.: 30,00%
Acidez	Max.: 2,00% mg NaOH/g
Cloreto de Sódio	Max.: 1,00%
Salmonela	Aus.: 0,00% Ausente em 25g

Tabela 4. Itens avaliados na análise de monitoramento da farinha de carne.

5.3.3.2 Análises bacteriológicas

A análise para *Salmonella* também é feita para a farinha de carne. A *Salmonella* deve ser ausente em amostras de 25 g.

5.3.3.3 Análises dos minerais

Na farinha de carne é avaliado o teor de cálcio e fósforo. O teor mínimo de cálcio para a farinha de carne é de 9% e o de fósforo 4%. O cálcio não deve exceder a 2,5 vezes o nível de fósforo.

5.3.3.4 Análises específicas

- Índice de Peróxido

A presença de peróxidos é indicativa da existência de rancidez oxidativa, que rompe os ácidos graxos nos pontos de dupla ligação, formando os radicais livres.

A peroxidação é um processo autocatalítico e desenvolve-se em aceleração crescente, uma vez iniciada. Fatores como temperatura, pressão, umidade, enzimas, luz, íons metálicos (Fe, Co, Cu, Mn) favorecem a formação de radicais livres.

As substâncias lipídicas oxidam-se na presença de oxigênio formando peróxidos, estes em meio ácido, liberam iodo a partir do iodeto de potássio. O iodo liberado é titulado pelo tiosulfato, podendo ser dosados.

Ao efetuar esta determinação deve ter-se em consideração que:

- o iodo libertado pode fixar-se às duplas ligações dos ácidos graxos insaturados, dando um valor de IP por defeito.
- o oxigênio presente no meio pode levar à libertação de iodo e dar origem a um valor errado de IP por excesso. É, portanto, aconselhável efetuar o desaceleração prévio do meio, bem como evitar a agitação no decurso da reação;
- Teste de Rancidez

É um teste aplicável aos subprodutos de origem animal e óleos. Ocorre a alteração no odor e sabor de óleos e gorduras, devido à ação do ar (oxidativa) ou microorganismos (cetônica).

Esta análise mede a rancidez oxidativa das gorduras, e avalia a presença de ácidos graxos livres nos alimentos. É uma reação qualitativa e seu princípio é o de que a floroglucina reage em meio ácido com os triglicerídeos oxidados, dando uma coloração rósea ou vermelha (Fig. 16).

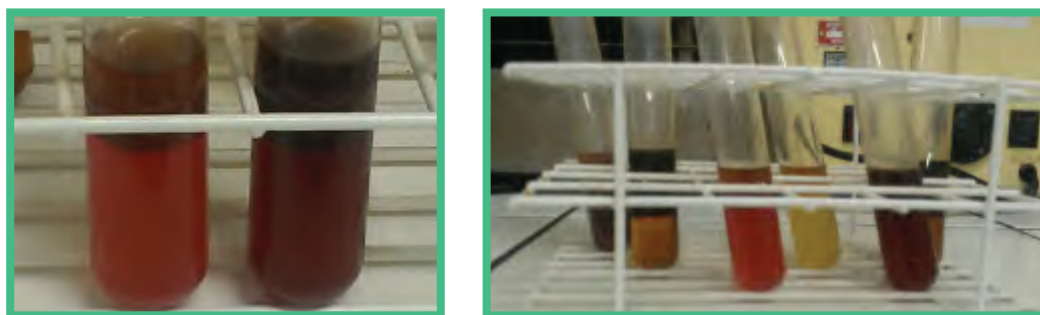


Figura 16. Coloração avermelhada indicando rancidez oxidativa.

- Acidez

É uma análise aplicável a produtos e gorduras de origem animal e vegetal. Mede a presença de ácidos graxos livres pela quebra das gorduras (hidrólise), indicando a ocorrência de rancidez hidrolítica.

É definida como a quantidade em mg de NaOH necessária para neutralizar os ácidos graxos livres contidos em 1 grama de óleo ou gordura. As gorduras em geral são compostas de três ácidos graxos (AG) ligados a uma molécula de glicerol por pontes de ésteres (triglicerídeos) (Fig. 17).

Os ácidos graxos livres (AGL) são produzidos quando esses triglicerídeos são hidrolisados. Portanto, a presença de AGL indica que a gordura foi exposta a água, calor, ácidos e/ou enzimas. O ideal é que a acidez das farinhas neutralize no máximo 2 mg de NaOH/g de amostra.

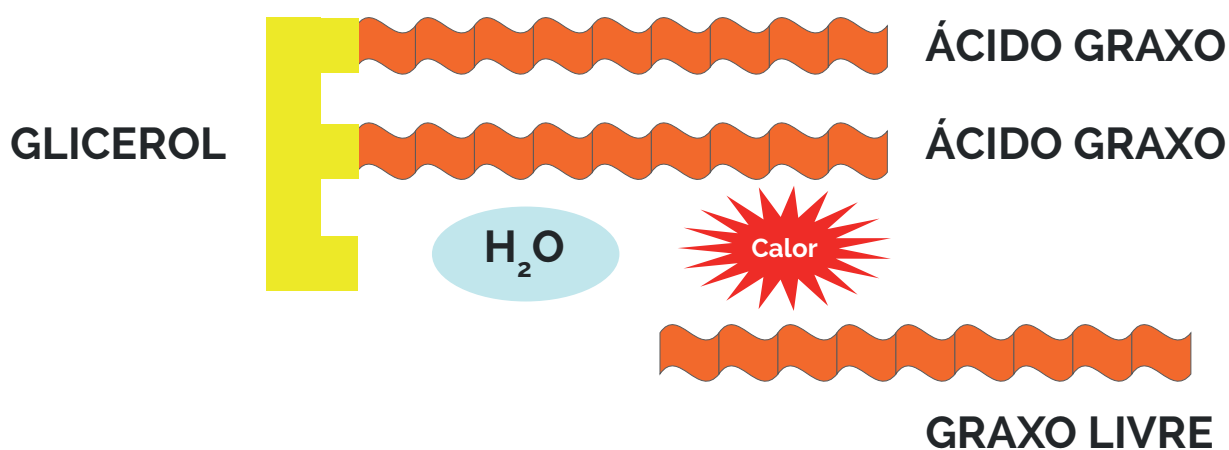


Figura 17. Formação do AGL.

- Teste de Éber

Este teste é aplicável aos produtos de origem animal com alto teor proteico. Também chamado de Teste de Putrefação, detecta a presença de sulfetos, proveniente da degradação das proteínas. É um método muito utilizado, pois possibilita a triagem de amostras suspeitas, que são posteriormente encaminhadas para análises microbiológicas e de aminas biogênicas (os resíduos indicam decomposição da amostra).

Quando há a presença das bactérias no produto, ocorre a degradação proteica, resultando em H₂S (gás sulfídrico) ou amônia. Desta forma, quando os gases produzidos durante a ação das bactérias é combinado com a solução de acetato de chumbo produz sulfeto de chumbo (PbS), revelando uma mancha escura espelhada no papel filtro, indicando o estado de deterioração do ingrediente.

Rações com altos índices de sulfetos causam diversos problemas. Em aves os sintomas típicos são:

- Mau empenamento;
- Despigmentação (patas, bico, crista);
- Presença de ração não digerida nas excretas;
- Diarréia;
- Erosão da moela;
- Retardo no crescimento
- Maior número de aves refugos no lote.

6. CONCLUSÃO

Na permanente busca por eficiência, as empresas que permanecem no mercado são justamente aquelas que conseguem extrair resultados efetivos de seus esforços e diferenciação, sempre em busca de um produto melhor.

O sucesso não tem receita, tem princípios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, S.A; SALVADOR, D.; IVANOVSKI, R.A. Utilização da soja desativada na dieta de monogástricos. In: SIMPOSIO SOBRE NUTRICAÇÃO DE AVES E SUINOS, Cascavel, PR. Anais... CBNA, p.21-66, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de Coleta de Amostras do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal. Brasília – DF, 2013

CASTRO, O. O. Amostragem é decisiva na busca da qualidade. Seed News, Pelotas, v. 1, n. 1, p. 1-5, jan./fev. 2005.

LOPES, A.C.A; NASCIMENTO, W.M. Amostragem de Sementes para Análise em Laboratório. Circular Técnica Embrapa. Brasília – DF, nov., 2009.

MENDES, W. S., et al. Composição química e valor nutritivo da soja crua e submetida a diferentes processamentos térmicos para suínos em crescimento. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec, n.56, p.207-213, 2004

PAES, M.C.D. Aspectos Físicos, Químicos e Tecnológicos do Grão de Milho. Circular Técnica Embrapa. Sete Lagoas – MG, dez., 2006.