



Estudo Universidade Viçosa:
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

RELATÓRIO FINAL

AVALIAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DOS GRÃOS DE
MILHO E DE SOJA ARMAZENADOS EM SILOS BAG

Lêda Rita D'Antonino Faroni, D.S.

VIÇOSA/MG

Mai/2005

INTRODUÇÃO

A produção agrícola brasileira precisa avançar na direção das exigências internacionais para alcançar os mercados externos, uma vez que é essencial a manutenção da qualidade dos grãos durante o armazenamento, a fim de que sejam evitadas perdas econômicas. A qualidade dos grãos é um importante parâmetro para comercialização e processamento, podendo afetar o valor do produto. Apesar de toda a tecnologia disponível à agricultura brasileira, as perdas qualitativas e quantitativas, originadas durante o processo de pós-colheita dos grãos, ainda não são bem controladas e durante o armazenamento, a massa de grãos é constantemente submetida a fatores externos. Esses fatores podem ser físicos, como temperatura e umidade; químicos, como fornecimento de oxigênio; e biológicos, como bactérias, fungos, insetos e roedores.

O armazenamento seguro mantém os aspectos qualitativos e quantitativos dos grãos, proporcionando condições desfavoráveis ao desenvolvimento de insetos, roedores e microorganismos. O armazenamento de grãos em ambiente natural em regiões tropicais, como as do Brasil, apresenta maiores problemas em decorrência das condições ambientais de temperatura e umidade relativa, se comparado com as regiões de clima temperado ou frio.

Os cereais e derivados armazenados em condições inadequadas estão sujeitos à rancidez hidrolítica, sendo o

resultado da hidrólise em cereais manifestados através do aumento da acidez, aumento da sensibilidade dos ácidos graxos à oxidação e alteração das propriedades funcionais.

Os grãos de soja apresentam cerca de 20% de teor lipídico e são susceptíveis ao processo de deterioração qualitativa, sob forma de degradação destas substâncias, quando armazenados de forma inadequada, podendo acarretar sérios prejuízos para a indústria alimentícia.

Dessa forma, é de suma importância que se conheçam as alterações qualiquantitativas observadas nos grãos de milho e soja armazenados em silos do tipo bolsas, para que seja possível minimizar os prejuízos aos demais elos da cadeia produtiva desses grãos.

OBJETIVOS

Avaliação das principais alterações quantitativas e qualitativas dos grãos de milho e de soja armazenados em silos bolsas na região de Guarapuava, PR e sua influência na qualidade do óleo bruto extraído.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi armazenada meia bolsa com grãos de milho frios e úmidos e, a outra metade, com grãos quentes e úmidos, ou seja, grãos provenientes direto do secador, sem repouso; em uma segunda bolsa, foram armazenados grãos de milho secos. Os grãos de soja úmidos e os grãos secos foram armazenados em duas outras bolsas, todas instaladas na sede da Cooperativa Agrária, filial Guarapuava, PR, por um período de 180 dias.

Para as avaliações qualitativas e quantitativas dos grãos de milho e de soja, realizaram-se amostragens no dia do enchimento das bolsas, aos 30 dias, aos 90 dias e aos 180 dias de armazenamento. Em cada bolsa e em cada intervalo de tempo foram feitas 3 (três) amostragens: uma a 10 metros do início, uma no meio da bolsa e uma nos últimos 10 metros da bolsa, exceto a bolsa que continha os grãos de milho frios e úmidos e, a outra metade, com grãos quentes e úmidos. O número de amostras retiradas nesta bolsa, foi de duas amostras para cada produto, totalizando quatro amostras.

As amostras, separadas em função da profundidade, ou seja, superfície, meio e fundo, eram encaminhadas, via correio, para o Laboratório de Grãos do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa - UFV, em Viçosa, MG.

Foram realizadas as seguintes análises:

1) Conteúdo de água (teor de umidade) do produto

Para a determinação do conteúdo de água dos grãos de milho e de soja utilizou-se o método oficial em estufa, à temperatura de 105 ± 3 °C durante 24 horas, conforme as recomendações contidas na Regra para Análises de Sementes (BRASIL, 1992).

2) Condutividade elétrica

A condutividade elétrica da solução contendo os grãos de milho e de soja foi medida utilizando-se o "Sistema de copo" ou "Condutividade de massa" (VIEIRA, 1994). Os testes foram realizados em quatro repetições de 50 grãos para todas as amostras. Os grãos eram pesados em uma balança com precisão de 0,001 g e colocados em copos plásticos de 200 ml, aos quais eram adicionados 75 ml de água deionizada. Em seguida, os copos foram colocados em um germinador à temperatura de 25 °C, por um período de 24 horas. Imediatamente após este período, os copos eram retirados do germinador para a realização das medições da condutividade elétrica da solução contendo os grãos. As leituras foram feitas em medidor de condutividade elétrica da marca Digimed, modelo CD-21, com ajuste para compensação da temperatura e eletrodo com constante da célula de $1 \mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$. Antes de realizar as leituras o aparelho foi calibrado com uma solução padrão de cloreto de sódio, de condutividade elétrica conhecida, à temperatura de 25 °C. O valor de condutividade ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$) fornecido pelo aparelho foi então dividido pela massa (g) dos 50 grãos, obtendo-se então o valor de condutividade elétrica expresso com base na massa seca da amostra, em $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$.

3) Germinação

O teste padrão de germinação foi feito de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

4) Teor de impureza

Conforme as normas de classificação do milho e da soja, as amostras foram peneiradas em peneira de crivo circular de 4,76 e 3,00 mm de diâmetro, respectivamente, e todo o material que passou foi pesado; o percentual de impurezas foi expresso em relação ao peso inicial da amostra.

5) Massa específica aparente

Usando-se os grãos limpos de cada amostra, ou seja, os grãos retidos nas peneiras de 4,76 mm e 3,00 mm de diâmetro para milho e soja, respectivamente, a massa específica foi obtida utilizando-se uma Balança de Peso Hectolitro de ¼ de litro.

Para as análises de ácidos graxos livres e índice de peróxidos foi extraído o óleo bruto dos grãos de milho e de soja pelo aparelho de soxhlet.

6) Ácidos graxos livres

A determinação de ácidos graxos livres foi feita seguindo-se as normas AOCS (1993) Método Ca 5a-40. A quantidade de ácidos graxos livres (agl), expressa em % de ácido oléico, foi calculada por meio da Equação 1,

$$\text{agl} = \frac{(V_a - V_b) * N * f * 28,2}{m} \quad (1)$$

em que:

V_a - volume (mL) de NaOH 0,1 N gasto para a amostra;

V_b - volume (mL) de NaOH 0,1 N gasto para o branco; e

m - massa da amostra, g.

7) Índice de peróxidos

A determinação do índice de peróxidos foi feita, seguindo-se as normas AOCS (1993), Método Cd 8-53. O índice de peróxido foi calculado por meio da Equação 2,

$$IP = \frac{(Va - Vb) * N * f * 1000}{m}$$

(2)

em que:

IP - Índice de peróxidos, meq (kg de amostra)⁻¹;

Va - volume (mL) de Na₂S₂O₃ 0,1N padronizada gasto para na titulação da amostra;

Vb - volume (mL) de Na₂S₂O₃ 0,1N padronizada gasto para na titulação do branco;

N - normalidade da solução de Na₂S₂O₃;

f - fator de correção da solução de Na₂S₂O₃; e

m = massa da amostra, g.

8) Classificação do produto

A classificação dos grãos de milho e de soja foi feita de acordo com as normas estabelecidas pela Portaria do Ministério da Agricultura N^o 845 de 08.11.76 e N^o 262, de 23.11.1983, respectivamente, e demais instruções complementares, objetivando o enquadramento do produto em tipo, mediante a identificação percentual de defeitos observados na amostra.

9) Detecção e Identificação dos fungos

Foi utilizado o método de plaqueamento em caixas gerbox, utilizando-se papel tipo Blotter umedecidos com água salina a 7,5%, as quais foram incubadas a 25 °C durante 7 dias. Depois desse período, as placas foram examinadas em microscópio estereoscópico para identificação de fungos toxigênicos, com ênfase nas espécies *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*. De cada amostra foram retirados e analisados 100 grãos.