

## AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE GRÃOS DE MILHO E FARELO DE SOJA EM DIFERENTES TEMPOS DE ARMAZENAMENTO

Ivanilson Faustino de Lima<sup>1</sup>; Arleidy dos Santos Alves<sup>1</sup>; Zênia Natally Soares Ramos<sup>1</sup>  
Luciano Francisco de Andrade<sup>1</sup>; João Rodrigues Apolinário<sup>1</sup> José Humberto Vilar da Silva<sup>1</sup>.  
CCHSA/UFPB<sup>1</sup> [ivanilson\\_faustinolima@yahoo.com.br](mailto:ivanilson_faustinolima@yahoo.com.br)

Área: Produção Agropecuária

### Introdução

A indústria de rações é um dos maiores e mais dinâmicos segmentos do agronegócio brasileiro, responsável pelo consumo de mais de 60% da produção de milho, 35% da produção de soja e quantidades expressivas de outros grãos. A importância do segmento de produção de rações deve-se em grande parte ao fato de estar diretamente atrelado à avicultura e suinocultura. Esses dois setores, juntos, consomem quase 90% das rações produzidas no Brasil (ANFAR/SINDIRAÇÕES, 1999). No Brasil, a produção de milho ocupa uma área superior a 12 milhões de hectares e se constitui no mais importante cereal (ZARDO et al., 1999). O milho, na avicultura, assume papel de vital importância na alimentação, pois compõe cerca de 60% de uma ração inicial de frangos de corte e, aproximadamente, 65% da energia metabolizável, além de aproximadamente 22% da proteína na fase inicial (DALE, 1994). Para efeito de avaliação de sua qualidade, o milho é classificado, no Brasil, como os tipos 1, 2 e 3, de acordo com o grau de impurezas, os grãos quebrados, chochos ou mofados (TARDIN, 1991). A produção mundial de soja está concentrada nos Estados Unidos, Brasil e Argentina, países responsáveis por 80% da produção mundial. A produção brasileira gera excedentes em relação à demanda interna, tornando o país o segundo maior exportador do mundo em grão e óleo de soja, com 3,42 milhões e 1,76 milhões de toneladas, respectivamente, e o maior exportador de farelo de soja, com 11,60 milhões de toneladas. Os estados de maior produção são Paraná, Mato Grosso e Rio Grande do Sul (ZARDO et al., 1999). O farelo de soja apresenta uma alta concentração protéica em sua composição e um bom balanço em aminoácidos, porém seu custo é muito variável. Dependente principalmente da necessidade do mercado internacional, muitas vezes seu preço supera o próprio grão integral da soja. De acordo com Lopes et al. (1988), o alto conteúdo em carboidratos, principalmente o amido, e de outros componentes, como proteínas e ácidos graxos, faz do milho importante produto comercial, que, em condições inadequadas de armazenamento, pode sofrer perdas no valor quantitativo e qualitativo, devido principalmente ao ataque de pragas e fungos, desde o campo até a época de consumo. O farelo de soja é o segundo maior ingrediente e a principal fonte protéica na fabricação de rações. Segundo dados da FAO (1998), a demanda por farelo de soja correspondeu a 5,9 milhões de toneladas, tendo representado 20% do total de ingredientes das rações. Para o armazenamento do farelo de soja, devem ser também respeitadas, as condições de ausência de umidade e a boa ventilação do armazém. Deve ainda ser este ambiente, controlado no que diz respeito à existência de insetos e roedores, já que os mesmos são responsáveis pela proliferação de inúmeras doenças. Para os produtores de grãos destinados à indústria de rações, os clientes finais são, na maioria, os avicultores e os suinocultores. Quando esses clientes são questionados se estão satisfeitos com os grãos que estão empregando na alimentação dos animais, a resposta, na maioria das vezes, é negativa. Sendo assim o presente trabalho teve por objetivo avaliar as características Físico-Químicas de grãos de milho (*Zea mays*) e farelo de soja (*Glycine max*), em relação ao tempo de armazenamento.

### Materiais e Métodos

O delineamento experimental utilizado foi desenvolvido no Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos do CCHSA/UFPB Campus III Bananeiras, sendo as amostras de milho e farelo de soja coletadas no armazém do setor de avicultura. O material a ser

avaliado foi coletado nos tempos de armazenamento: 01, 08, 15, 21 e 28 dias. Realizou-se a amostragem, coletando de pontos estratégicos do armazém 5 kg de milho e 5 kg de farelo de soja, de forma representativa de todo o lote avaliado. Em seguida reduziram-se a massa das amostras para 1 kg respectivamente, adequando-as para as amostras de laboratório. Os fatores físicos do milho a ser analisados foram: tamanho, comprimento, diâmetro e cor. No farelo de soja foi avaliada apenas a cor. As determinações químicas avaliadas em ambos foram teor de proteína bruta (PB), lipídios e umidade (u) a 105°C. O experimento foi montado segundo esquema de parcela subdividida, o período (01, 08, 15, 21 e 28 dias), considerando-se o delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições. As diferenças entre os grupos estudados foram testadas estatisticamente pelo teste Student Newman Keuls ao nível de 5% de significância.

### **Resultados e Discussão**

Nas avaliações de peso, a amostra coletada com um dia de armazenamento diferiu estatisticamente das que foram coletadas com 21 e 28 dias respectivamente, as demais não diferiram estatisticamente entre si. (Tabela 1). Segundo Pedersen (1992) e Montrosset et al., (1999), a perda de peso, devido à respiração dos grãos, durante o período de armazenamento, é pequena, quando comparada à causada por organismos vivos, considerada de grande importância, principalmente, para as unidades armazenadoras. No fator comprimento foi verificada diferença significativa entre a amostra coletada com 01 dia de armazenamento em relação aos demais dias (08, 15, 21, e 28) respectivamente. A amostra com 08 dias não diferiu das com 15 e 28 dias, mas diferiu da amostra de 21 dias. (Tabela 1). O diâmetro não apresentou diferença significativa em nenhuma das amostras, mas observaram-se pequenos decréscimos no decorrer do tempo de armazenamento, podendo isto estar correlacionado com a umidade já que houve grandes diferenças entre as amostras. (Tabela 2). Com relação ao tipo de milho, foram divididos em grão grande e pequeno, que apresentaram diferenças significativas para peso, comprimento e diâmetro. (Tabela 1). Na tabela 2 estão representados os resultados da PB, parâmetros cromatográficos como intensidade de luminosidade, (**L**) intensidade de vermelho a verde (**a**) e intensidade de e amarelo a azul (**b**), extrato etéreo (EE) e umidade (u) dos grãos de milho e do farelo de soja em função dos dias de armazenamento. Tanto para o grão de milho quanto para o farelo de soja não ocorreram diferenças expressivas quanto ao teor de (PB). Nos dias de armazenamento do milho, verificou-se que a luminosidade (**L**), Intensidade de vermelho a amarelo (**a**) e Intensidade amarelo a azul (**b**) não apresentou diferença entre as amostras. Para a soja verificou-se que apenas a amostra coletada com um dia de armazenamento apresentou diferença expressiva em relação o parâmetro cromatográfico (**L**) e inexpressiva para os outros parâmetros. (Tabela 2). Para a umidade verificou-se no milho que as amostras com 01, 08 e 21 não apresentaram diferenças significativas entre si, estando estas diferentes das demais, de modo que a amostra de 15 dias e 28 dias diferiram das outras. O produtor de aves ao comprar o grão de alta umidade e armazenar, terá prejuízos, devido o grão mofar e perder peso com a secagem natural, com o produtor tendo prejuízos dobrados, além de ter pagado pela água do grão, o milho mofado causará doenças nas aves. Para a soja a umidade foi igual estatisticamente para as amostras com 01 e 28 dias e, estas diferem das demais. A amostra com 08 dias diferiu de todas e a de 15 e 21 dias apresentaram-se iguais entre si. (Tabela 2.) O teor de lipídio no milho não apresentou diferença significativa entre as amostras coletadas nos dias 01, 08 e 28, enquanto que estas se apresentaram diferentes das demais amostras do período avaliado, sendo que a amostra aos 15 dias de armazenamento diferiu da de 21 dias ao nível de 5% de significância. (Tabela 2). Para a soja foi verificado que as amostras de 01, 08 e 28 dias apresentaram-se iguais e que foram diferentes das de 15 e 21, dias e estas últimas também diferiram entre si.

### **Considerações finais**

Para as avaliações da estrutura física do grão de milho constatou-se que o peso e o comprimento dos grãos diminuem com o tempo de armazenamento pela perda natural de umidade, sugerindo que a compra de grãos úmidos pode causar prejuízos financeiros ao

produtor. O tempo de armazenamento não provocou perdas com relação ao teor de (PB) do milho e da soja. Sendo assim pode-se afirmar que o tempo de armazenamento estudado provocou perdas de peso e comprimento do grão de milho, mas não houve alteração no seu valor nutricional, visto que tanto os teores de PB quanto de lipídio permaneceram estáveis.

#### Referências

COSTA, F. G. P, et al. Desempenho de pintos de corte alimentados com rações contendo soja integral extrusada em diferentes temperaturas, durante as fases pré-inicial e inicial. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 7, n. 1, p. 1-10, 2006. Disponível em: <http://revistas.ufg.br/index.php/vet/article/viewFile/392/367>, Acesso em: 08 de janeiro de 2008.

**Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v.13, n.3, 193-201, Jul./Set., 2005. Disponível em: <http://www.ufv.br/dea/reveng/arquivos/Vol13/v13n3p193-201.pdf>. Acesso em: 20 de novembro de 2007.

FAO **Quarterly Bulletin Of Statistics**. Rome: FAO, v. 11, n. 1 / 2, 1998. 107p.

FARONI, L. R. D'A, et al. Avaliação Qualitativa e Quantitativa do Milho em Diferentes condições de armazenamento. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v.13, n.3, 193-201, Jul./Set., 2005.

FREITAS, H. J. de, et al. Grãos de milho inteiros e moídos na alimentação de frangos de corte. **Ciências. Agrotecnica**, Lavras. V.26, n.6, p.1322-1329, 2002. Disponível em: [http://www.editora.ufla.br/revista/26\\_6/art27.PDF](http://www.editora.ufla.br/revista/26_6/art27.PDF). Acesso em: 15 de maio de 2008.

LIMA, G. J. M. M. et al. **Alerta à cadeia produtiva de milho: a indústria de rações demanda grãos de melhor qualidade**. Disponível em:

[http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=artigos&cod\\_artigo=158](http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=artigos&cod_artigo=158). Acesso em: 28 de abril 2008.

LACERDA, A. L. de S et al. Armazenamento de sementes de soja dessecadas e avaliação da qualidade Fisiológica, Bioquímica e sanitária. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 2, p.97-105, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v25n2/19655.pdf>

MONTROSS, J.E., MONTROSS, M.D., BAKKER-ARKEMA, F.W. Grain Storage. In: PEDERSEN, J.R. Insects: Identification, damage and detection. In: SAUER, D. B. (Ed.). **Storage of cereal grains and their products**. St. Paul, MN:AACC. 1992.

STRINGHINI, J. H, et al. Efeito da Qualidade do Milho no Desempenho de Frangos de Corte. **Revista. Brasil. Zootécnica**, v. 29, n.1, p. 191-198, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v29n1/5749.pdf> Acesso em: 06 de janeiro de 2008.

ZARDO, O. A et al. **Alimentos para suínos**. Boletim informativo, v.8, n.12. Rio Grande do Sul, 1999. Disponível em:

[www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod\\_publicacao=257](http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod_publicacao=257) - Acesso em: 13 de janeiro de 2008.

Tabela 1 – Peso, comprimento e diâmetro do milho em função do tempo em dias de armazenamento e do tamanho do grão

Dia	Peso	Comprimento	Diâmetro
01	0,284 <sup>a</sup>	9,283 <sup>a</sup>	6,917 <sup>a</sup>
08	0,265 <sup>ab</sup>	8,780 <sup>b</sup>	6,949 <sup>a</sup>
15	0,263 <sup>ab</sup>	8,567 <sup>b</sup>	6,767 <sup>a</sup>
21	0,253 <sup>b</sup>	8,133 <sup>c</sup>	6,717 <sup>a</sup>
28	0,256 <sup>b</sup>	8,617 <sup>b</sup>	6,700 <sup>a</sup>
<b>Tipo de Grão</b>			
Grande	0,318 <sup>a</sup>	9,664 <sup>a</sup>	7,470 <sup>a</sup>
Pequeno	0,210 <sup>b</sup>	7,693 <sup>b</sup>	6,153 <sup>b</sup>
<b>CV (%)</b>	<b>22,68</b>	<b>11,31</b>	<b>11,10</b>

<sup>a,b</sup> Letras diferentes na coluna indicam que as médias são estatisticamente diferentes ao nível de 5% pelo teste Student Newman Keuls.

Tabela 2 - Proteína bruta (PB), parâmetros do cromatográfico L (luminosidade), **a** (vermelho a verde), **b** (amarelo a azul) e umidade (u) dos grãos de milho e do farelo de soja em função do tempo de armazenamento em dias.

<b>Dia (Milho)</b>	<b>PB</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>U</b>	<b>Lipídios</b>
01	6,91 <sup>a</sup>	54,17 <sup>a</sup>	1,67 <sup>a</sup>	31,43 <sup>a</sup>	10,86 <sup>b</sup>	3,63 <sup>a</sup>
08	8,55 <sup>a</sup>	51,53 <sup>a</sup>	2,13 <sup>a</sup>	31,13 <sup>a</sup>	10,96 <sup>b</sup>	3,86 <sup>a</sup>
15	8,08 <sup>a</sup>	51,77 <sup>a</sup>	1,83 <sup>a</sup>	30,43 <sup>a</sup>	9,79 <sup>c</sup>	3,93 <sup>a</sup>
21	7,95 <sup>a</sup>	52,07 <sup>a</sup>	1,80 <sup>a</sup>	31,00 <sup>a</sup>	10,69 <sup>b</sup>	3,44 <sup>a</sup>
28	8,75 <sup>a</sup>	52,43 <sup>a</sup>	2,33 <sup>a</sup>	31,87 <sup>a</sup>	9,53 <sup>c</sup>	3,86 <sup>a</sup>
<b>CV (%)</b>	<b>14,91</b>	<b>3,18</b>	<b>16,56</b>	<b>2,42</b>	<b>2,16</b>	<b>10,19</b>
<b>Dia (F. Soja)</b>						
01	50,62 <sup>a</sup>	43,10 <sup>a</sup>	4,77 <sup>a</sup>	33,23 <sup>a</sup>	12,70 <sup>c</sup>	1,82 <sup>ab</sup>
08	47,11 <sup>a</sup>	41,67 <sup>b</sup>	5,03 <sup>a</sup>	32,40 <sup>a</sup>	12,96 <sup>b</sup>	1,69 <sup>ab</sup>
15	47,98 <sup>a</sup>	41,40 <sup>b</sup>	5,20 <sup>a</sup>	32,77 <sup>a</sup>	13,95 <sup>a</sup>	1,50 <sup>b</sup>
21	48,65 <sup>a</sup>	41,40 <sup>b</sup>	5,20 <sup>a</sup>	32,77 <sup>a</sup>	13,84 <sup>a</sup>	2,22 <sup>a</sup>
28	49,57 <sup>a</sup>	42,07 <sup>b</sup>	4,67 <sup>a</sup>	32,87 <sup>a</sup>	12,74 <sup>c</sup>	1,86 <sup>ab</sup>
<b>CV (%)</b>	<b>9,89</b>	<b>1,22</b>	<b>9,77</b>	<b>1,64</b>	<b>0,79</b>	<b>14,02</b>

<sup>a,b</sup> Letras diferentes na coluna indicam que as médias são estatisticamente diferentes ao nível de 5% pelo teste Student Newman Keuls.