

RAÇÃO: ALIMENTO ANIMAL PERECÍVEL¹

RATION: ANIMAL FOOD PERISHABLE

**Daniel Pettersen Custódio², Eduardo Valcácer Brandstetter³, Itamar Pereira de Oliveira⁴
Luana Carvalho Oliveira⁵, Klayto José Gonçalves dos Santos⁶, Orlandina Ferreira Machado⁷, Ailton
Antônio de Araujo⁸**

¹Trabalho de revisão sobre conservação de alimento animal

²Especialista em georreferência

³Especialista em Nutrição Animal

⁴Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão e Professor da FMB

⁵Estagiária da UCG e CEFET

⁶ Professor da FMB e UEG

⁷ Professora da FMB/ISEMB

⁸ Especialista em Computação

RESUMO. Os alimentos utilizados para a criação de animais devem receber atenção especial no que se refere à sua proteção contra o desenvolvimento de fungos. Durante o seu crescimento, os fungos produzem algumas substâncias que prejudicam os animais que consomem tal alimento contaminado. Cada matéria prima utilizada na confecção da ração deve ser analisada no ato da compra e ao longo de todo o período que passa nas dependências da fábrica de ração. É preciso que a qualidade do alimento seja monitorada para que não se ofereça produtos que possam prejudicar a saúde animal. As matérias primas utilizadas na confecção de ração, por serem ricas em nutrientes servem como um ótimo substrato para o desenvolvimento de fungos.

PALAVRAS CHAVE: alimentação animal, fábrica de ração, farelos, farinhas, micotoxina.

SUMMARY. The food used for animal breeding needs to receive especial attention against fungal development protection. During fungus growth, there are toxic substance production prejudicing

the animal food consumers. Each raw material to be used in animal food production needs to be analyzed at buying moment and during the all the time that this same material pass through factory dependence. Its necessary that food quality be accompanied to not offer animal health risks. The raw matter used to produce food, due to its high nutrient composition, is a good substrate to fungal development.

KEY WORDS: animal food, flour, fungal toxin, pollard, ration factory

INTRODUÇÃO

A atividade pecuária é muito importante para a economia brasileira, sendo desenvolvida em todas as regiões do país. Dentro do setor agropecuário, a alimentação é um aspecto fundamental para a obtenção do máximo desempenho produtivo em uma criação de animais. A indústria de alimentos para animais vem crescendo no Brasil, especialmente em razão do maior número de animais que vem sendo alimentado com rações completas. Também se traduz em uma atividade altamente lucrativa quando bem desenvolvida.

Para que sejam atingidos os objetivos de produção de alimentos cada vez melhores e em maior quantidade, a manutenção de animais saudáveis e a utilização racional dos insumos, o nutricionista animal deve utilizar a formulação de rações como instrumento. O profissional pode detectar como um certo problema que acomete aos animais pode estar ligado a uma ração conservada de maneira inadequada ou ao seu uso indevido. Por isso, o controle de qualidade na produção desses alimentos é importante para a correta nutrição dos animais em cada fase da criação. Com isso pode-se explorar melhorar o potencial genético, aumentando a eficiência produtiva, reprodutiva e alimentar.

A finalidade de uma fábrica de ração é a produção de alimentos para os animais e deve possuir uma instalação simples, porém, eficiente (Ortega, 1988). Segundo Pereira (2002), uma fábrica agrega uma certa quantidade de funcionários para a realização da produção e tem como funções a recepção e estoque de matérias primas; limpeza da massa de grãos recebidos, a fim de propiciar maior pureza e qualidade do produto a ser manipulado posteriormente; moagem (Moraes, 1997); mistura dos ingredientes da ração; embalagem; armazenamento da ração e expedição.

A moagem dos grãos se justifica pela necessidade do aumento da área superficial, o que facilita a homogeneização da mistura e promove o aumento da qualidade e eficiência nos processos de peletização e extrusão (Barbieri, 1998). De acordo com Biagi (1998), o processo de mistura de ingredientes deve ocorrer de forma satisfatória para que a distribuição dos nutrientes na massa produzida seja uniforme em um tempo mínimo com menores custos, uso de potência e trabalho. Observa-se na Figura 1 o aspecto interno de uma fábrica de rações e, deve-se atentar para alguns fatos, como a limpeza das instalações, organização das matérias primas, produtos e a ventilação



Figura 01: Vista interna da fábrica de ração, Campus II - UCG: Departamento de Zootecnia. Goiânia, 2003.

A fábrica tem que ser eficiente para que se possa obter lucratividade na comercialização dos produtos, ou seja, deve-se produzir o máximo de ração sem desperdícios de matérias-primas, de mão de obra e de insumos (Aguilar, 1999). Uma empresa produtora de rações tem que possuir um eficiente controle de qualidade dos ingredientes disponíveis para elaboração e que garantam a qualidade da ração produzida. Não resta a menor dúvida que da qualidade das rações depende o desempenho da produção animal. Por isso, são necessários constantes monitoramentos na qualidade dos ingredientes que compõem a ração e no processo de produção das mesmas, com intuito de identificar e solucionar os problemas que possam comprometer a qualidade do produto final (Belaver, 2002).

Segundo SINDIRAÇÕES (2002), produzir rações significa submeter os ingredientes a processos distintos e conhecidos. Para isso, é necessário operacionalizar os procedimentos de fabricação com controle de pontos críticos dos processos, visando obter o máximo potencial nutricional com modificações físicas e/ou químicas nos alimentos.

Em geral, o controle de qualidade inicia-se no momento da compra das matérias primas, isto é, o comprador precisa adquirir produtos que irão permitir a elaboração de uma ração de alta qualidade, seja ela física, sanitária ou nutricional (Lázzari, 1992). Este autor recomenda ainda que o controle deve ser feito por uma pessoa encarregada e capacitada, que utiliza os próprios sentidos de

visão, olfato, tato e às vezes, o paladar. No processo de compra e recebimento dos ingredientes as seguintes características físicas devem ser usadas para confirmar a qualidade do ingrediente. Para tanto devem ser observados a coloração, odor, umidade, temperatura, textura, uniformidade, presença de contaminantes e de roedores e insetos.

CONTROLE DE QUALIDADE NA FABRICAÇÃO DE RAÇÃO

Após as averiguações visuais, devem ser enviadas amostras dos ingredientes ao laboratório para analisar as seguintes frações: proteína e aminoácidos, umidade, fibra, macro e microelementos, energia, micotoxinas, putrefação e rancidez (Belaver, 2002). Segundo Luchesi (1994), os resultados obtidos das análises, deverão ser fixados em um mapa de controle, de modo que possam ser vistas prontamente as características de qualidade dos ingredientes e, em seguida, enviar estes ingredientes para a elaboração de rações. De acordo com Moraes (1997), o monitoramento laboratorial da qualidade das rações produzidas faz parte de um complexo sistema de garantia de qualidade. Para que fique evidente a preocupação com a qualidade do produto final, devem ser estabelecidas rotinas de verificação de qualidade dos ingredientes que chegam a fábrica e dos produtos acabados, as quais podem conter as provas laboratoriais. A garantia de qualidade do produto final, que é a ração, demonstra que estará apta a comercialização.

Tardin (1989) citado por Stringhini (2001) apresenta uma série de ingredientes possíveis de serem utilizados nas rações e os classifica como fontes protéicas de origem animal, fontes protéicas de origem vegetal, fontes energéticas de origem vegetal, fontes minerais, microingredientes, fontes sintéticas. Os principais produtos são as farinhas de carne e ossos, de

peixes, de penas, de sangue, farelo de algodão, de arroz, de trigo, de soja, gérmen de milho, milho em grão, sorgo, calcário, fosfato bicálcio, aditivos e ingredientes de fontes sintéticas.

De acordo com o Ministério da Agricultura e do Abastecimento (2000), Purina (1994) e Luchesi (1994) os ingredientes citados anteriormente, pelo fato de serem muito ricos em nutrientes são muito sensíveis ao ataque de fungos. A farinha de carne sem ossos possui até 60% de proteína bruta, enquanto que na farinha com ossos a percentagem de proteína bruta varia de 40 a 50%. Por ter sido o meio de contaminação que desencadeou o surto da “Síndrome da Vaca Louca” na Inglaterra, atualmente a legislação brasileira proíbe a comercialização da farinha de carnes para a alimentação de bovinos (Montardo, 1998). A farinha de sangue não poderá ser usada com umidade acima de 12%, pois haverá odor de amônia ou material em putrefação, haverá a formação de pelotas que não se desfazem com manuseio normal e a digestibilidade em pepsina é menor do que 60% (Aguilar, 1999).

O farelo de algodão é um subproduto da extração do óleo de algodão. A torta resultante da semente, após a extração do óleo representa a segunda mais importante fonte de proteína disponível para a alimentação animal, ultrapassada apenas pela soja (Andrigueto, 2002a). O farelo de algodão pode ser armazenado por até 3 meses, desde que a umidade não exceda a 12% (Luchesi, 1994).

A qualidade do farelo de algodão depende de conter ou não a casca, o que é indicado por teor de fibra maior que 10% - 11%. O teor normal de gordura de 10 a 15% torna-o energético, mas também passível de rancificação, com prejuízo do sabor, destruição de vitamina E e A e do teor de energia, além da possibilidade de se tornar tóxico. Como recurso pode-se usar desengorduramento ou uso de antioxidante (Peixoto, s.d.).

A torta de trigo consiste nas películas externas dos grãos, pequena porcentagem das camadas mais internas e partículas de gérmen combinadas na porção obtida no processo normal de

moagem do trigo para obtenção da farinha (Parreira, 2002). O umedecimento acima de 14,5% dos grãos pode tornar o farelo excessivamente úmido e facilmente fermentável, ocorrendo aparecimento de mofo, rancidez e cheiro anormal (Purina, 1994). Possui ainda altos teores de fibras e é altamente laxativo (Stringhini, 2001).

A proteína bruta do farelo de soja varia entre 44 e 48%. O conteúdo em gordura é de no máximo 1 a 2%, o que explica o menor valor energético do farelo em relação aos grãos (Montardo, 1998). Adequadamente processado, o farelo de soja pode ser usado sem restrições, para qualquer espécie animal (Nunes, 1998a).

O gérmen de milho é um subproduto obtido durante o processo da industrialização do milho, que consiste do gérmen e da casca do milho (Purina, 1994). É o alimento que possui excelente fonte energética e boa fonte de digestibilidade (Stringhini, 2001). Não poderá ser usado com umidade superior a 13% pois há aparecimento de mofo ou bolor, diminuindo a qualidade da matéria prima (Luchesi, 1994). O milho é o cereal mais utilizado como alimento energético em todo o mundo. É rico em amido e, basicamente, o consumo pelos animais é feito na forma de grãos moídos quando adicionado na ração. Apresenta umidade máxima de 12,50%, 3% de extrato etéreo e 8% de proteína bruta (Andrigueto, 2002a). Deve ter o mínimo possível de grãos podres e mofados, pois se torna mais vulnerável ao ataque de insetos, fungos e fermentação, prejudicando a qualidade, o que pode intoxicar os animais (Montardo, 1998).

O sorgo é o cereal que mais se aproxima do valor nutritivo do milho. Pode ser usado para o processamento industrial do milho, produzindo amido, açúcar e óleo. Entre os tipos de sorgos (graníferos, sacarino e forrageiro), devem ser usados de preferências os de variedades graníferas, selecionadas para a alimentação animal, sendo deficientes em pró-vitamina A, pigmentantes e em

gordura. Este baixo teor de extrato etéreo faz com que o sorgo tenha maiores perdas que o milho tanto na estocagem quanto na moagem, produzindo rações pulverulentas (Andrigueto, 2002b).

UMIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE MICROORGANISMOS NA RAÇÃO

A umidade é de suma importância no desenvolvimento de fungos, na produção de micotoxinas e na conservação de produtos. Produto úmido oferece as condições para o crescimento de fungos e produção de toxinas fúngicas durante o armazenamento, podendo causar a contaminação e/ou deterioração parcial. Na grande maioria dos casos a deterioração ocorre devido ao fato de o produto ter sido armazenado com excesso de umidade ou por ter sido simplesmente amontoado ou jogado dentro do armazém de estocagem (Lázzari, 1992).

Segundo Purina (1994), o excesso de umidade traz como consequência uma diluição do total de nutrientes das rações, reduzindo proporcionalmente seu valor nutritivo, pondo em risco a qualidade e dificultando o manuseio e o transporte. Quanto maior a umidade mais rapidamente as rações perderão suas qualidades nutritivas, estando mais suscetível a desenvolvimento de fungos.

Por outro lado, alguns fungos são capazes de crescer em materiais com teores de umidade relativamente baixos. À medida que os fungos se desenvolvem, liberam calor e água em quantidades suficientes para aumentar a circulação de ar e promover o crescimento de mais fungos. O desenvolvimento fúngico pode começar a crescer no meio da massa da ração; aumentando vagarosamente por algumas semanas e, quando as condições de umidade forem favoráveis, o desenvolvimento cresce rapidamente e em pouco tempo transformar numa massa quente e fermentada (Lázzari, 1993).

De acordo com Athié *et al* (1998), as rações podem ser armazenadas com segurança com 14% de umidade para os cereais e 11% para sementes oleaginosas.

TEMPERATURA NO DESENVOLVIMENTO DE MICROORGANISMOS EM RAÇÃO ARMAZENADA

Existe grande variação com respeito às temperaturas dentro das quais os microorganismos podem realizar seu crescimento. Temperaturas muito baixas ou muito altas inibem o desenvolvimento de fungos e bactérias. Algumas espécies são capazes de desenvolver a temperaturas de 8°C abaixo de zero (Tabela 1), outras em temperaturas tão altas como 75°C. A variação de temperatura dentro da qual cada espécie manifesta seu crescimento limita-se por uma temperatura mínima e outra máxima (Mills, 1989).

Tabela 1: Condições de temperatura que favorecem desenvolvimento de fungos de armazenamento.

Temperatura (°C)	Desenvolvimento Fúngico
> 15,0	Lento
20,0 – 30,0	Ótimo
40,0 – 55,0	Máximo

Fonte: Lazzari, 1993.

Os fungos de armazenamento são sensíveis às mudanças de temperatura, crescendo mais rapidamente a temperaturas ao redor de 30°C. Quando a temperatura estiver abaixo de 15°C o seu desenvolvimento é bastante reduzido, o que evitará aquecimento e fermentação nas massas das rações (Lazzari, 1993). Segundo Purina (1994), temperatura entre 15 a 20°C pode se armazenar com segurança produtos com 14% de umidade para os cereais e 11% para sementes oleaginosas.

Os fungos de rações armazenados suportam baixas concentrações de oxigênio. Seu crescimento só será afetado em níveis muito baixos de oxigênio, concentração inferior a 0,2%. Nas estruturas normais de armazenamento não é possível obter-se concentrações tão baixas para inibir o crescimento dos fungos. Isso só pode ser conseguido em estruturas herméticas de armazenagem (Lázzari, 1993).

Sabe-se que a umidade, a temperatura e o nível de oxigênio auxiliam na propagação dos insetos e outras pragas, e que os produtos limpos e secos oferecem maior resistência ao ataque destes organismos. Os insetos têm como característica principal alta capacidade de proliferação de fungos em decorrência de sua atividade metabólica que promove o aumento do teor de umidade e temperatura da massa de ração armazenada (Athié *et al*, 1998).

A qualidade nutricional de um alimento depende, basicamente, de sua composição em nutrientes, da disponibilidade biológica destes nutrientes e da presença, entre seus componentes, de substâncias e/ou antinutricionais. Por antinutricional define-se toda substância sintetizada pelo metabolismo normal da espécie, da qual o alimento originou-se e que provoca diminuição na eficiência da dieta. São classificados em três grandes grupos: substâncias que prejudicam a digestibilidade assim como o tanino, que é uma substância encontrada no sorgo; substâncias que reduzem a solubilidade como o gossipol encontrado no algodão e substâncias que inativam certas vitaminas, como as vitaminas A,D,E e K (Durigan,1994).

De acordo com Durigan (1994), entre os tratamentos mais empregados na eliminação dos efeitos antinutricionais, o calor é o mais usado. Esta solução torna sua utilização limitada para humanos e, são obstáculos muito sérios no preparo de rações animais.

MICOTOXINAS

Segundo Corrêa (1991), as micotoxinas podem ser definidas como substâncias produzidas por fungos que crescem nos alimentos em geral. Os fungos vêm assumindo um papel relevante na exploração agropecuária, pela contaminação de produtos armazenados que são destinados a alimentação animal. Quando ingeridos pelos animais domésticos, causam doenças ou até mesmo a morte. As doenças causadas por micotoxinas são denominadas micotoxicose.

Certamente, as conseqüências econômicas de contaminação por fungos em rações e micotoxicose (Tabela 2) são sérias. Os mofos consomem a proteína, a energia e outros nutrientes armazenados nos materiais em que eles crescem. Além disso, prejudicam o tecido intestinal reduzindo a absorção de nutrientes, o fígado, os rins, função reprodutiva e que reduz a performance produtiva dos animais. Existe a preocupação de que as micotoxinas podem ser transferidas a partir do alimento dos animais até a carne que faz parte da cadeia alimentar humana (Alltech, 2001a).

O desenvolvimento dos fungos toxigênicos e a produção de micotoxinas são dependentes ou influenciados por uma série de fatores, entre eles destacam-se a umidade, a temperatura, o nível de oxigênio e a ocorrência de competição entre os componentes da microbiota normal (Corrêa, 1991).

A seguir, será demonstrada na Tabela 2, os principais tipos de fungos e as respectivas micotoxinas que eles produzem em rações armazenadas, e os efeitos que causam no organismo animal. De acordo com Alltech (2001b), uma única espécie de fungo pode produzir inúmeros tipos de micotoxinas. Assim, uma mesma amostra de ingredientes ou rações pode conter mais de um tipo de micotoxinas e seus efeitos podem ser desastrosos.

Sem dúvida, o melhor método para controlar problemas com micotoxinas na ração animal é prevenir o desenvolvimento de fungos. Durante a estocagem, as rações devem estar em locais secos e limpos, e que não permitam a entrada de água, fazer controle de insetos e roedores, monitorar a umidade e a temperatura periodicamente. Quando as rações estão detectadas com micotoxinas pode-se utilizar adsorventes incorporados aos alimentos para seletivamente se ligarem as micotoxinas no trato digestivo, o que dificulta sua absorção (Alltech, 2001a).

As rações chegando às distribuidoras são descarregadas dos caminhões de entrega, onde são contadas e armazenadas, empilhadas sobre estrados de madeira ou outros materiais, afastados das paredes para permitir a correta higienização e ventilação da área, de modo que o produto não fique em contato direto com o piso nem com as paredes do galpão. Desta forma, o produto não sofre avarias em sua embalagem. O manuseio destes produtos deve ser feito através de empilhadeiras, facilitando a mão-de-obra e ajudando na dinamização das distribuidoras no quesito espaço. Ou seja, os produtos ficam todos empilhados, melhorando assim o aproveitamento de espaços vazios (Aguilar, 1999).

Tabela 2: Micotoxinas comumente encontradas em rações e seu impacto sobre produção animal.

Gênero de Fungo	Micotoxinas	Grãos Afetados	Efeitos	Espécies afetadas
<i>Aspergillus</i>	Aflatoxinas	Milho, Amendoim, Caroço de Algodão e Sorgo	Hepatotoxicidade Sistema Imune, Depressão e Hemorragia Intestinal, Carcinogênese.	Todas as espécies
<i>Aspergillus e Penicillium</i>	Ocratoxina	Milho, Cereais e Arroz	Degeneração Renal	Principalment e Suínos e aves.
<i>Aspergillus e Penicillium</i>	Ácido Ciclopaziônico	Cereais, Milho e Amendoim	Toxina Renal	Aves e Suínos.
<i>Fusarium</i>	Zearalenona	Milho, Grãos e Resíduos	Problemas Reprodutivos	Suínos e Ovinos
<i>Fusarium</i>	Fumonisina	Milho e Grãos	Problemas Neurológicos	Eqüinos, Suínos e Aves

FONTE: Alltech, 2001b.

O SINDIRAÇÕES (2002) afirmou que toda movimentação de material que envolva a saída dos produtos após serem vendidos para os consumidores deverá gerar um registro identificando o tipo e o número do documento fiscal utilizado na transação, a descrição e/ou código dos mesmos e as respectivas quantidades. Os produtos que não forem comercializados devem ser retirados quando o prazo de validade estiver vencido, e estes deverão ser colocados em setores separados até que se estabeleça seu destino final.

Atualmente o método mais utilizado para o armazenamento de rações ensacadas nas fazendas é o uso de depósitos, que devem proteger as matérias primas, principalmente quanto à umidade. Toda sacaria deve estar seca e limpa, e devem ficar sobre estrados de madeira, em pilhas separadas, para maior proteção contra os ataques de insetos, roedores e umidade, fatores que influirão no produto final quanto à qualidade e à durabilidade, evitando ainda desperdícios. Na

recepção das matérias primas, deve-se proceder à conferência do pedido, teor de umidade (<12%) e examinar a pureza, a coloração e o odor do produto (Vasconcelos, 1993).

Além destas características, Vasconcelos (1993) recomenda que se observe a granulometria dos cereais, que poderão se apresentar inteiros, triturados ou moídos, com ou sem casca. Nas leguminosas, as sementes em forma de farinha não podem exceder o teor de umidade de 8%; se em forma farelo ou torta, o teor de umidade é de no máximo 13%, porém, o teor de fibra bruta deve ser no máximo de 20%. Os produtos de origem animal devem ser isentos de toxidez e de germes patológicos, e apresentar estado de conservação normal, sem indício de ranço, fermentações ou putrefações. Deve-se conferir ainda a garantia mínima constante na embalagem. Por exemplo, para a farinha de carne e ossos a análise de garantia é a seguinte: umidade 8% - cálcio 13,5% - fósforo 6,3%.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Produtos úmidos e problemas decorrentes no transporte são conseqüências de um armazenamento com excesso de umidade ou por ter sido simplesmente amontoado, em função do tempo de estocagem e da temperatura ambiente durante o período em que é guardado. Em função da composição química que apresenta, o seu armazenamento pode favorecer o aparecimento de fungos, o que afeta o consumo pelos animais podendo levar até a morte, além de ocorrer grandes perdas das qualidades nutricionais do material a ser estocado.

Desse modo nota-se que é importante que os produtos sejam conservados em perfeitas condições técnicas, como em locais secos e limpos, e que ofereçam condições adequadas durante o transporte para que não prejudiquem substancialmente a comercialização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, D. S. **A importância do controle de qualidade na eficiência dos alimentos utilizados na produção animal.** Monografia. Goiânia - GO: UCG. p. 10-11, 1999.
- ATHIÊ, M. F. P. de C., GOMES, R. A. R., VALENTINI, S. R. T. **Conservação de grãos.** Campinas: Fundação Cargill, p.3-25, 1998.
- ALLTECH do Brasil Agro-industrial Ltda. Reduzindo o risco de micotoxinas nos ruminantes. **Micotoxina mensalmente** v.5, n.1, p.3-4, 2001a.
- ALTECH do Brasil Agro-industrial Ltda. Combatendo a contaminação por micotoxina. **Micotoxina mensalmente.** v.5, n.2, p.1. 2001b.
- ANDRIGUETTO, J. M. **Nutrição animal.** As bases e os fundamentos da nutrição animal. São Paulo: Nobel, v. 1, p. 273-325, 2002a..
- ANDRIGUETTO, J. M. **Nutrição animal.** As bases e os fundamentos da nutrição animal. São Paulo: Nobel, v. 2, p. 156-157. 2002b.
- BARBIERI, P. A. P. Moinhos e misturadores. In: SIMPÓSIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL e I SEMINÁRIO SOBRE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE RAÇÕES. Campinas - SP, **Anais...** Campinas, p. 81-85, 1998.
- BIAGI, J. D. Implicações da granulometria de ingredientes na qualidade de pelets e na economia da produção de rações. In: SIMPÓSIO SOBRE GRANULOMETRIA DE INGREDIENTES E RAÇÕES. Concórdia - RS, **Anais...** Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, p. 57-70 1998.
- BELAVER, C. A qualidade dos ingredientes e dos itens importantes na produção de rações. **Revista A Lavoura.** p. 13-15. 2002.

- CORRÊA, F. R.; MENDEZ, M. C.; SCHILD, A. L. **Intoxicação por plantas e micotoxicoses em animais domésticos**. Pelotas : Editorial Hemisfério Sul do Brasil, p. 23. 1991.
- DURIGAN, J. F. Fisiologia da digestão e absorção das aves. In: **Fatores antinutricionais**. Coleção Facta, Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas. p.127-148. 1994.
- LÁZARRI, F. A. Qualidade da matéria prima de rações. Umidade, fungos e micotoxinas. In: **NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE AVES. VII MINI-SEMINÁRIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL**, Campinas. **Anais...** p. 77-82, 1992.
- LAZARRI, F. A. Simpósio de Proteção de Grãos Armazenados. **Anais...** Embrapa – CNPT, p. 62-68, 1993
- LUCHESE, J. B. **Manejo de frango**. In: **CONTROLE DE QUALIDADE NA PRODUÇÃO DE RAÇÕES**. Coleção Facta, Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas. p. 119-123. 1994.
- MILLS, J. T. **Spoilage and heating of stored agricultural products: Prevention, detection and control**. Research station, Winnipeg, Manitoba – Canada. p. 101, 1989.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Normas e padrões de nutrição e alimentação animal**. Brasília: MA/SARC/DFPA. p. 12, 2000.
- MONTARDO, O. V. **Alimentos e alimentação do rebanho leiteiro**. Guaíba: Agropecuária, p. 114-139, 1998.
- MORAES, M. P. **Fabricação de rações: qualidade de matérias-primas**. Boletim Técnico – Amicil /AS. Goiânia, p. 10, 1997.

NUNES, I, J. **Cálculo e avaliação de rações e suplementos**. Belo Horizonte: FEP/MVZ Editora, p. 96-99, 1998.

ORTEGA, A. C. **A indústria de rações: da especialização à integração vertical**. NPCT. UNICAMP; CNPq. Campinas – SP, p. 3, 1988.

PARREIRA, E. T. **Efeitos da qualidade do milho sobre a produção de aflatoxina**. Monografia, Goiânia - GO: UCG, p. 5-6, 2002.

PEIXOTO, A. M. **Confinamento de bovinos de corte**. Série Atualização em Zootecnia. v. 2. FEALQ. In: MANEJO DA ALIMENTAÇÃO NO CONFINAMENTO DE GADO DE CORTE. p. 115-116. s/d.

PEREIRA, W. J. **Manejo de uma fábrica de ração para diversos fins da agropecuária**. Monografia. Goiânia - GO: UCG, p. 23. 2002.

PURINA. **Boletim de controle de qualidade**. São Paulo – SP, 1994.

SINDIRAÇÕES / ANFAL / ASBRAM. **Manual de boas práticas de fabricação para estabelecimentos de produtos para alimentação animal**. Comunicação em Agronegócios e meio ambiente. São Paulo – SP. p. 19-48, 2002.

STRINGHINI, J. H. Aspectos sobre os alimentos utilizados para rações de aves. **Jornal do Fazendeiro**. n 168, DPA/EMV/EFG. p. 10, 2001.

VASCONCELLOS, P. M. B. **Guia prático para o confinador**. São Paulo: Nobel, p. 107-116, 1993.