

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA

DESEMPENHO PRODUTIVO AOS 21 DIAS DE FRANGOS DE CORTE  
SUBMETIDOS À DIETAS FORMULADAS COM GRÃOS DE SORGO DE  
DIFERENTES CULTIVARES

JOSÉ RENATO MORELLI TESINI

**EVANDRO DE ABREU FERNANDES**  
**(Orientador)**

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia, da  
Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção  
do grau de Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG  
Fevereiro – 2003

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço a Deus, que me iluminou para que realiza-se este trabalho, permitindo que isto tudo fosse possível.

Agradeço, de forma especial, a minha família, que durante todo esse tempo de faculdade me deram forças para continuar, e seguir o caminho certo.

Agradeço as pessoas como meus irmãos de faculdade, que me aturaram em todos os momentos de dificuldades, aos meus companheiros de sala e a todos que puderam contribuir para realização deste trabalho.

**Finalmente, meus sinceros agradecimentos a pessoa do Prof. Dr. Evandro de Abreu Fernandes que me apanhou em um momento difícil e me conduziu a realização deste experimento. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo de frangos submetidos à dietas formuladas com diferentes cultivares**

experimentais de sorgo comparado a um cultivar de sorgo existente no mercado. As rações foram formuladas e produzidas a base de sorgo- farelo de soja, dentro de cada cultivar que compõe os tratamentos, e foram compostas de quatro fases, pré-inicial (300g/ave), inicial (900g/ave), engorda (2500g/ave) e abate (entre 1500g/ave). O tipo de delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) composto de sete tratamentos com quatro repetições para o tratamento S1 (sorgo XBG06020), S3 (sorgo SAARA), S4 (sorgo XBG04170) e S7 (sorgo Mercado) e três repetições para o tratamento S2 (cultivar XBG00608), S5 (sorgo XBG06600) e S6 (XBG00478) totalizando 750 aves com 30 aves por cada unidade experimental. Os desempenhos obtidos aos 21 dias foram avaliados dentro de cada tratamento para as variáveis ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e viabilidade . Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de F( $P < 0,05$ ) e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey. Os resultados permitem concluir que os tratamentos utilizados através das variáveis analisadas (consumo médio de ração, conversão alimentar e viabilidade ) não diferiram significativamente do sorgo já utilizado no

**mercado. Para a variável peso médio vivo o sorgo XBG06020 foi superior ao sorgo mercado.**

## **1- INTRODUÇÃO**

Produto típico dos países tropicais, o sorgo entrou em escala comercial no mercado brasileiro na década de 70, mas ainda tenta provar o seu potencial.

O Brasil possui extensas regiões aptas ao cultivo de sorgo nas regiões Nordeste, Centro-oeste, Sudeste e Sul. Devido à fatores como grande amplitude de épocas de plantio, resistência à seca, possibilidade de mecanização das operações de plantio e colheita e aproveitamento da palhada na alimentação animal, pode-se considerar que sorgo é a cultura que possui uma das maiores condições favoráveis á sua expansão nas diversas regiões do país.

Existem hoje no mercado cinco tipos de sorgo: o granífero, forrageiro, silageiro, vassoura e sacarino. O granífero, que possui maior área cultivada é considerado um produto de pequena oferta, em ralação a demanda, uma vez que constitui basicamente um ingrediente para rações utilizadas na alimentação de aves, suínos e bovinos.

O Brasil passa hoje por um aumento de produtividade média desta cultura, com 2.000 quilos por hectare , que é considerada uma boa média, mas ainda distante dos

líderes, como Estados Unidos, México e Argentina que colhem pelo menos 3.000 quilos por hectare.

O aumento dessa produção pode trazer mais rentabilidade ao produtor já que o preço do sorgo no mercado internacional vale de 10% a 15 % menos do que o milho, podendo chegar a 20% no nacional. Em termos de custos de produção, o sorgo é inferior 15% em relação ao milho, o que compensa na hora da comercialização.

No Brasil durante a safra 2001/02 foram plantados 800.000 hectares de sorgo granífero distribuídos nas diferentes regiões do país, resultando numa colheita de 1,8 milhões de toneladas, que comparada à produção de milho de 37,9 milhões de toneladas, em igual período, demonstra ser um cereal com uma acanhada produção no solo brasileiro, equivalendo a apenas 4,7% da produção de milho.

Embora o milho seja o cereal mais usado , o sorgo adquire um importante papel como complemento do milho. O Brasil já domina a técnica do cultivo do sorgo, e os produtores têm a disposição boas sementes, porém, existem algumas coisas que ainda fazem a diferença em relação ao cultivo do milho para a alimentação de frangos de corte, como menor valor energético, menor digestibilidade do aminoácidos e ausência de xantofila que confere pigmentação a ave e aos ovos.

Para compensar essas deficiências híbridos de sorgo granífero vem sendo desenvolvidos há cerca de 25 anos atrás. A partir dos anos 60 várias gerações de novos híbridos com endosperma amarelo, adaptação a regiões tropicais e outras propriedades agronômicas foram intensificadas. As linhas parentais de endosperma vítreo (waxy) que

aumentam significativamente o valor de digestibilidade do amido e proteína passaram a ser introduzidas em homozigose e heterozigose e a combinação das características waxy e endosperma amarelo constituem propriedades agronômicas desejáveis influenciando o valor nutricional do grão como alimento e seu desempenho a nível das lavouras de produção. Este desenvolvimento tecnológico se acha a alguns anos na frente nos Estados Unidos onde 98% de toda a semente produzida é de endosperma vítreo (waxy), seguido do México com cerca de 70% de sementes waxy. Na Argentina 50% das sementes de sorgo produzidas são waxy e no Brasil cerca de 40%.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo de frangos aos 21 dias submetidos a dietas formuladas com diferentes cultivares de grãos de sorgo experimentais comparados a uma cultivar de sorgo do mercado.

## **2 – REVISÃO DE LITERATURA**

A cultura do sorgo em relação à do milho possui certa similaridade quanto ao conteúdo nutricional. Em uma série de experimentos levados a cabo em Israel, Bornstein e Bartov (1967) determinaram os níveis de inclusão do sorgo , em rações de frangos de corte, em substituição ao milho. Esses autores ministraram , durante 10 semanas, a frangos de corte, rações com nível ótimo de proteína (21,8%). Os tratamentos consistiam da inclusão de milho e sorgo as rações , nas quais cada cereal substituiu 100, 75, 50, 25, e 0% do outro cereal. Sob as condições experimentais empregadas, Bornstein e Bartov (1967) não encontraram diferenças significativas entre sorgo e milho no que concerne a peso e conversão alimentar mas concluíram que a pigmentação das aves diminui à medida que aumenta o sorgo na ração.

Oliveira et al (1973 ), estudando o efeito do milho e sorgo em rações para frangos de corte, nos quais foram adicionados diferentes níveis de metionina, observaram que não houve diferença significativa entre os tratamentos, para o peso final e consumo de ração, mas houve diferenças significativas para conversão alimentar para o sorgo estudado.

Segundo Rostagno (1976) o sorgo possui um pouco menos de umidade e uma maior variação no conteúdo protéico do que o milho. Por outro lado, o milho contém mais óleo do que o sorgo. Os demais nutrientes destes dois cereais tem valores bastante similares porém é de se destacar que o valor de energia metabolizável do sorgo é, em média, 8% menor que o do milho.

Rostagno (1986), afirmou que na nutrição de monogástricos, quando se fala de qualidade protéica, está-se falando de quantidade e balanço de aminoácidos essenciais. A lisina, triptofano e aminoácidos sulfurados (metionina e cistina) são destacados, pois são os aminoácidos mais importantes para o cálculo de rações de aves e suínos. O milho possui maior quantidade de lisina e metionina que o sorgo, mas este último contém uma quantidade significativamente maior do ácido triptofano.

Hall e Ritter (1975) analisaram em Santa Maria, RS, 102 variedades de sorgo e obtiveram os seguintes valores médios, máximos e mínimos, respectivamente; proteína bruta 11,7; 13,8 e 8,7%; extrato étereo 3,8, 4,0 e 1,5%; taninos 0,24; 1,65 e 0,01%, sendo a correlação de teor de taninos e intensidade de coloração do pericárpio altamente significativa. Os autores sugerem evitar as variedades de pericárpio muito escuro.

Rostagno (1972) incorporou a dieta de aves, variedades de sorgo selecionadas por seu alto conteúdo de lisina. Os pintos que receberam dietas com sorgos de alto valor em lisina resultaram com maior ganho de peso e conversão, do que as aves que receberam o sorgo-testemunha.

Featherston et al (1974), trabalhando com pintos, compararam sorgo “comum” e sorgo IS 11758 com alto teor de lisina, usando dietas com vários níveis de proteína. As

aves alimentadas com dietas à base de sorgo com alto valor de lisina ganharam mais peso e apresentaram maior conversão alimentar. O sorgo “comum” suplementado com lisina até igualar-se ao nível de sorgo IS 11758, apresentou resultados semelhantes ao sorgo IS 11758 quanto ao ganho de peso e conversão alimentar. Estes autores concluíram que a melhor performance das aves alimentadas com sorgo com alto valor de lisina foi devida, somente, ao conteúdo mais alto da mesma.

Kim et al.(2000), observaram que as diferenças na estrutura física e composição química dos sorgos resultaram em diferentes valores nutricionais. Sorgos com elevados teores de nutrientes digestíveis in vitro tendem a ter uma elevada digestibilidade na parte ileal e total do trato intestinal. Endospermas cerosos podem aumentar o crescimento e a digestibilidade de nutrientes em frangos de corte.

### **3 – MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 – Localização do Experimento**

O experimento foi conduzido na Granja experimental de Frangos de Corte da Fazenda do Glória, FUNDAP – UFU, em Uberlândia, Minas Gerais.

#### **3.2 – Instalações**

As aves foram criadas na granja de Experimentação de Aves, num galpão de alvenaria e estrutura metálica, com cobertura de telha de fibrocimento, piso concretado e paredes teladas. O galpão é composto de 80 boxes, cada um com capacidade para 30 aves adultas, numa densidade de 12,5 aves por metro quadrado. Cada boxe é equipado com um bebedouro infantil automático, um bebedouro pendular e um comedouro tubular. O ambiente no interior do galpão é controlado por campânulas a gás, sendo uma para cada quatro boxes, aspersores de teto, ventiladores e central eletrônica de monitoramento de ambiente sendo que a forração de teto e as cortinas laterais são de polietileno.

### **3.3 – Duração do experimento**

O experimento foi conduzido nos meses de novembro e dezembro de 2002, sendo que as aves foram alojadas dia 13/11/2002 e as pesagens foram feitas no dia 03/12/2002 (21 dias).

### **3.4 – Aves**

As aves utilizadas foram pintinhos de corte de um dia, de linhagens comerciais da Cobb-Vantress.

### **3.5 – Delineamento experimental**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), composto de 7 (sete) tratamentos, sendo que os tratamentos S1, S3, S4 e S7 foram compostos de quatro repetições e os tratamentos S2, S5 e S6 compostos de três repetições, totalizando 750 aves, sendo a unidade experimental composta de 30 aves.

### **3.6 Tratamentos**

Os tratamentos utilizados foram assim distribuídos:

Tratamento S1: Sorgo XBG06020

Tratamento S2: Sorgo XBG00608

Tratamento S3: Sorgo SAARA

Tratamento S4: Sorgo XBG04170

Tratamento S5: Sorgo XBG06600

Tratamento S6: Sorgo XBG00478

Tratamento S7: Sorgo MERCADO

### **3.7 – Rações**

As rações foram formuladas e produzidas à base de sorgo-farelo de soja, para cada cultivar que compõe cada tratamento. O programa alimentar constou de duas fases: ração pré-inicial (300 g. ave<sup>-1</sup>) e inicial (900 g. ave<sup>-1</sup>). A composição de nutrientes das rações para cada cultivar de sorgo consta na Tabela 2 e a composição de ingredientes nas fases pré-inicial e inicial para cada um dos sorgos consta na tabela 3, 4, 5, 6 e 7.

Tabela 2 - Níveis nutricionais dos cultivares de sorgo .

Amostra	Proteína	Extrato	Fibra	Material	Umidade
	Bruta (%)	Etéreo (%)	Bruta (%)	Mineral (%)	
Sorgo XBG06020	9,35	2,64	2,15	1,70	10,56
Sorgo XBG00608	9,36	2,98	2,46	2,55	10,46
Sorgo SAARA	9,56	2,93	2,89	3,08	10,44
Sorgo XBG04170	9,64	2,56	2,52	2,44	12,20
Sorgo XBG06600	9,89	2,97	1,97	2,59	11,53
Sorgo XBG00478	9,98	2,60	2,15	2,50	11,22
Sorgo Mercado	8,91	2,66	2,32	3,05	11,58

Tabela 3 – Composição em kilogramas dos ingredientes das rações para os cultivares de Sorgo XBG06020 (9,3%), e XBG00608 (9,3%)

Ingredientes	Pré-Inicial	Inicial
	Óleo degomado	32,00
Far. Soja 46,5%	378,00	345,00
Calcário	10,50	10,60
Foscal	17,60	18,00
Sorgo 9,3 %	551,00	564,11
DL- Metionina	0,89	0,95

L- Lisina	0,89	1,33
Sal de cozinha	4,60	4,50
Mineral aves	0,50	0,50
PX. FC Inicial 4 KG	4,00	4,00
PX. FC Engorda 4 KG		
PX. FC Abate 3 KG		
<b>Batida Total ( Kg)</b>	<b>1.000,00</b>	<b>1.000,00</b>

PX- Premix vitamínico e mineral completo comercial, marca M-cassab, Comércio Indústria Ltda.  
Farelo de soja e óleo degomado- Fornecidos pela Cargill Agrícola S.<sup>a</sup>  
Sorgo- Fornecido pela Monsanto do Brasil S.A.

Tabela 4 – Composição em kilogramas dos ingredientes das rações para o cultivar de sorgo SAARA.

Ingredientes	Pré-Inicial	Inicial
Óleo degomado	32,00	52,00
Far. Soja 46,5%	384,00	350,00
Calcário	10,50	10,60
Foscal	17,60	17,90
Sorgo 9,5 %	545,22	558,43
DL- Metionina	0,81	0,86
L- Lisina	0,76	1,20
Sal de cozinha	4,60	4,50
Mineral aves	0,50	0,50

PX. FC Inicial 4 KG	4,00	4,00
PX. FC Engorda 4 KG		
PX. FC Abate 3 KG		
<b>Batida Total ( Kg)</b>	<b>1.000,00</b>	<b>1.000,00</b>

PX- Premix vitamínico e mineral completo comercial, marca M-cassab, Comércio Indústria Ltda.  
Farelo de soja e óleo degomado- Fornecidos pela Cargill Agrícola S.<sup>a</sup>  
Sorgo- Fornecido pela Monsanto do Brasil S.A.

Tabela 5 – Composição em kilogramas dos ingredientes das rações para o cultivar de sorgo XBG04170.

Ingredientes	Pré-Inicial	Inicial
Óleo degomado	31,00	51,00
Far. Soja 46,5%	375,00	341,00
Calcário	10,60	10,70
Foscal	17,60	18,00
Sorgo 9,6 %	554,86	567,96
DL- Metionina	0,87	0,93
L- Lisina	0,96	1,40
Sal de cozinha	4,60	4,50
Mineral aves	0,50	0,50

PX. FC Inicial 4 KG	4,00	4,00
PX. FC Engorda 4 KG		
PX. FC Abate 3 KG		
<b>Batida Total ( Kg)</b>	<b>1.000,00</b>	<b>1.000,00</b>

PX- Premix vitamínico e mineral completo comercial, marca M-cassab, Comércio Indústria Ltda.  
Farelo de soja e óleo degomado- Fornecidos pela Cargill Agrícola S.<sup>a</sup>  
Sorgo- Fornecido pela Monsanto do Brasil S.A.

Tabela 6 – Composição em kilogramas dos ingredientes das rações para os cultivares de sorgo XBG06600 e XBG00478.

Ingredientes	Pré-Inicial	Inicial
Óleo degomado	30,00	50,00
Far. Soja 46,5%	371,00	337,00
Calcário	10,60	10,70
Foscal	17,60	18,00
Sorgo 9,9 %	559,69	572,90
DL- Metionina	0,85	0,91
L- Lisina	1,04	1,48
Sal de cozinha	4,60	4,50
Mineral aves	0,50	0,50

PX. FC Inicial 4 KG	4,00	4,00
PX. FC Engorda 4 KG		
PX. FC Abate 3 KG		
<b>Batida Total ( Kg)</b>	<b>1.000,00</b>	<b>1.000,00</b>

PX- Premix vitamínico e mineral completo comercial, marca M-cassab, Comércio Indústria Ltda.  
Farelo de soja e óleo degomado- Fornecidos pela Cargill Agrícola S.<sup>a</sup>  
Sorgo- Fornecido pela Monsanto do Brasil S.A.

Tabela 7 – Composição em kilogramas dos ingredientes das rações para o cultivar de sorgo Mercado.

Ingredientes	Pré-Inicial	Inicial
Óleo degomado	31,00	51,00
Far. Soja 46,5%	376,00	343,00
Calcário	10,60	10,70
Foscal	17,60	18,00
Sorgo 8,9 %	553,73	565,83
DL- Metionina	0,98	1,04
L- Lisina	0,98	1,42
Sal de cozinha	4,60	4,50
Mineral aves	0,50	0,50

PX. FC Inicial 4 KG	4,00	4,00
PX. FC Engorda 4 KG		
PX. FC Abate 3 KG		
<b>Batida Total ( Kg)</b>	<b>1.000,00</b>	<b>1.000,00</b>

PX- Premix vitamínico e mineral completo comercial, marca M-cassab, Comércio Indústria Ltda.  
Farelo de soja e óleo degomado- Fornecidos pela Cargill Agrícola S.<sup>a</sup>  
Sorgo- Fornecido pela Monsanto do Brasil S.A.

### **3.8 – Manejo**

As práticas de manejo inicial seguiram aquelas usualmente observadas na avicultura de corte industrial da região de Uberlândia, Minas Gerais.

Inicialmente foram alojados 35 pintinhos de um dia, por boxe. Onde 7 (sete) dias após a pesagem de todas as aves do boxe foram determinados o peso médio e desvio padrão, sendo eliminadas as aves mais leves e defeituosas, visando a padronização de peso e fixação de 30 aves por boxe, conforme recomendado por Hurwitz (1964).

### **3.9 – Variáveis estudadas**

As variáveis analisadas foram obtidas por meio de pesagens de ração e aves aos 21 dias.

#### **3.9.1 - Consumo médio de ração**

No início de cada semana foi pesada uma quantidade aleatória de ração por boxe, armazenada em balde e oferecida às aves no comedouro tubular constante no boxe. Ao final da semana, a sobra de ração do comedouro tubular foi devolvida à balde e pesada. A diferença entre o peso inicial e a sobra resultou no consumo, o de ração, que dividido pelo número de aves, constituiu a variável de interesse.

#### **3.9.2 – Peso vivo médio**

É dado pelo peso médio em kilogramas. Durante os dias em que as aves ficaram se alimentando divide-se o peso médio das aves pela quantidade de dias que as mesmas se alimentaram.

### **3.9.3 - Conversão alimentar**

A conversão alimentar foi determinada pela razão entre consumo médio de ração e o peso vivo. Foi determinada a taxa de conversão real quando ao peso vivo das aves do boxe foi adicionado o peso das aves mortas.

### **3.9.4 - Viabilidade**

Essa variável representa a percentagem de aves sobreviventes, ou seja, 100 % menos a percentagem de mortalidade.

### **3.10 – Análise estatística**

Os resultados de desempenho obtidos aos 21 dias de idade foram submetidos à análise de variância e teste de F( $P < 0,05$ ), que significativo, comparou-se pelo teste de Tukey.

## **4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Desempenho de Campo**

Na Tabela 8 encontram-se os resultados médios de desempenho das aves referentes aos tratamentos onde foram avaliados os desempenhos de sete cultivares de sorgo em função das variáveis consumo médio de ração, ganho de peso diário, conversão alimentar e viabilidade aos 21 dias.

Pelos resultados obtidos observa-se que para o consumo médio de ração, conversão alimentar e viabilidade não houve diferença significativa entre os tratamentos experimentais avaliados e o comercial a nível de 5% de probabilidade.

Para a variável peso vivo médio houve diferença significativa entre os tratamentos S1 (sorgo XBG 06020) e o tratamento S7 (sorgo Mercado) sendo que o desempenho de S1, um sorgo com maior valor de proteína, foi superior a testemunha S7. Os demais tratamentos não diferiram significativamente entre si para a variável em questão, verificando que possuem o mesmo desempenho que o sorgo usado no mercado.

O desenvolvimento de híbridos tem melhorado a composição de amido no grão de sorgo. O grão ceroso tem 100% de amilopectina e apresenta maior digestibilidade (SANDSTEALT *et al.*, 1962; CHEEKE, 1991). Entretanto o aumento do valor nutricional do sorgo ceroso pode ser devido à combinação da maior susceptibilidade do amido e uma alteração na estrutura do endosperma da semente, propiciando um maior ataque enzimático na matriz protéica, nos corpos periféricos e nos grânulos de amido (ROONEY e PTLUGFELDER, 1983).

Tabela 8 – Desempenho produtivo aos vinte e um dias de idade de pintos de corte com dietas a base de sorgo. Uberlândia- MG 2002

Tratamento	Consumo médio de ração (kg)	Peso vivo médio (kg)	Conversão Alimentar	Viabilidade (%)
S1	1,115 <sup>a</sup>	0,886 <sup>a</sup>	1,330 <sup>a</sup>	98,33 <sup>a</sup>
S2	1,103 <sup>a</sup>	0,826 <sup>ab</sup>	1,415 <sup>a</sup>	100,00 <sup>a</sup>
S3	1,118 <sup>a</sup>	0,848 <sup>ab</sup>	1,395 <sup>a</sup>	98,33 <sup>a</sup>
S4	1,102 <sup>a</sup>	0,834 <sup>ab</sup>	1,399 <sup>a</sup>	99,16 <sup>a</sup>
S5	1,134 <sup>a</sup>	0,814 <sup>ab</sup>	1,478 <sup>a</sup>	97,77 <sup>a</sup>
S6	1,114 <sup>a</sup>	0,847 <sup>ab</sup>	1,389 <sup>a</sup>	100,00 <sup>a</sup>
S7	1,194 <sup>a</sup>	0,810 <sup>b</sup>	1,565 <sup>a</sup>	94,16 <sup>a</sup>
média	1,127	0,839	1,424	98,133
CV(%)	6,46	3,60	7,49	5,32
dms	0,626	0,042	0,126	0,77

Médias nas colunas com letras diferentes são significativas a nível de (P>0,05)

CV – Coeficiente de variação

Dms- diferença mínima significativa

## **5 – CONCLUSÕES**

Nas condições deste trabalho, os resultados permitem concluir que os tratamentos utilizados através das variáveis analisadas (consumo médio de ração, conversão alimentar e viabilidade) não diferem estatisticamente do sorgo já utilizado no mercado. Para a variável peso médio vivo o Sorgo XBG6020 foi superior ao sorgo Mercado, não diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

## 6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DOS PRODUTORES DE MUDAS– Estatística da Comercialização de Sementes de Sorgo Granífero,2001/2002.

BORNSTEIN, S. ; BARTOV. 1967<sup>a</sup> Comparisons of sorghum grain(milo) and maize as the principal cereal grain source in poultry rations. 1. Their relative feeding value for layers. **Brit. Poultry Sci.**, Edinburgh, v.8,p.223-230.

BORNSTEIN, S. ; BARTOV. 1967<sup>b</sup> Comparisons of sorghum grain(milo) and maize as the principal cereal grain source in poultry rations. 1. Their relative feeding value for layers. **Brit. Poultry Sci.**, Edinburgh, 8:223-230.

CHEEKE, P.R. **Applied animal nutrition**. New York: Macmillan, 1991. 495p

HALL, G.A.B. ; RITTER, R. Análises bromatológicas de 120 variedades de sorgo em grão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA, 4., Porto Alegre, 1975. **Anais...** Porto Alegre; União Brasileira de Avicultura, 1975. p.44-5.

KIM,I.H; CAO,H; HANCOCK,J.D; Park,J.S; LI-D.F. Effects of processing and genetics on the nutritional value of sorghum in chicks and pigs. Review. **Journal of Animal Sciences**, Korea Republic, v. 13, n. 9, p.1337 –1334, 2000.

MORAES, G.H.K. 1975. **Comparação do valor nutritivo de diversas variedades de sorgo para frangos de corte.** Tese de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa,1975.

OLIVEIRA, C.R.C. de, J. LOPEZ, S. OLIVEIRA. Milho e sorgo com diferentes níveis de metionina adicional em rações para frango. **Anais da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** Porto Alegre. R.G.S,1973.

PINHEIRO, M. R.. 1994. Manejo de Frangos. **Fundação Apinco de Ciência e tecnologia Avícola.** Campinas, S.P.

ROONEY,L.W.; PFLUGFELDER, J. Factors affecting starch digestibility with special emphasis on sorghum and corn. **Journal of Animal Science**, v. 63, p.1607-1623, 1983.

ROSTAGNO, H.S. Comentários sobre o uso do sorgo na ração para aves. **Rev. Soc. Bras. Zoot**,v. 5,p.119-141, 1976.

ROSTAGNO, H.S. Utilização do sorgo nas rações de aves e suínos. **Inf. Agropec.**, Belo Horizonte, 1986,p. 18-27.

ROSTAGNO, H.S. ; P.GARRIZ. Valor nutritivo de híbridos comerciales de sorgo granífero. 1. *Combinaciones de sorgos y suplementación com metionina y proteína.* **3ra. Reunion Científica Técnica de la Asoc. Arg. Prod. Animal.** Rio Cuarto, Vol.4.

SANDSTEALT, R. M.; STRAHAN, D.; VIDA, S.; ALBOT, R. C. The digestibility of high amilose corn starches the apparent effects of the gene on susceptibility to amilase action. **Cereal Chemistry**, v. 39, p.123, 1962.

SANFORD, P. E., C.W. DEYOE e F.K. SHOUP. Growth performance of sorghum and corn diets of equal amino acid composition. **Poultry Sci.** 42(5) : 1714 (Abstr.),1978.