

# NUTRItime

REVISTA ELETRÔNICA

[www.nutritime.com.br](http://www.nutritime.com.br)

ISSN-1983-9006

Revista Eletrônica Nutritime, Artigo 160  
v.9, n° 02 p.1760- 1769 – Março/Abril 2012



**Artigo Número 160**

# **ALIMENTOS ALTERNATIVOS AO MILHO NA DIETA DE AVES**

**Juliana Klug Nunes<sup>1</sup> & João Carlos Maier<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Pós-Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/UFPEL

<sup>2</sup>Professor Adjunto Departamento de Zootecnia/UFPEL



## INTRODUÇÃO

O milho e o farelo de soja se destacam na nutrição animal pela qualidade dos nutrientes e quantidade de inclusão nas dietas. Porém, a procura do milho para a alimentação humana e pela indústria de biocombustíveis para a produção do etanol, as produções limitadas em determinados anos e o preço elevado no mercado internacional que onera os custos de produção das aves tem levado os pesquisadores a testarem ingredientes alternativos na formulação das dietas (CASARTELLI et al., 2005).

Portanto, em trabalhos de pesquisa estão sendo avaliados alimentos com composição energética semelhante a do milho (sorgo, milheto, triticale, quirera de arroz, raspa de mandioca, farinha de batata doce) com vistas a substituí-lo parcial ou totalmente, porém, mantendo as exigências nutricionais das aves de acordo com a idade.

Assim sendo, realizou-se a revisão de literatura com o objetivo de comparar a composição bromatológica desses alimentos com as do milho.

## SORGO

O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moenché) é cultivado em solos arenosos e em clima seco e apresenta maior rendimento de nutrientes por área do que o milho (SCHEUERMANN, 1998).

Os grãos desse cereal apresentam mais de 65% de amido, em torno de 80% de extrativos não nitrogenados (ENN), 2,5% de fibra bruta (FB) e 10% de proteína bruta (PB) e são ricos em nutrientes digestíveis totais (NDT), ao passo que o milho possui maior valor de energia metabolizável (EM) (3881 kcal/kg milho, 3628 kcal/kg sorgo baixo tanino e 3444 kcal/kg sorgo alto tanino) e menores valores de PB (9,48% o milho, 10,49% o sorgo baixo tanino e 10,41% o sorgo alto tanino), FB (1,99% o milho, 3,24% o

sorgo baixo tanino e 2,61% o sorgo alto tanino) e cinzas (1,46% o milho, 2,17% o sorgo baixo tanino e 1,58% o sorgo alto tanino) (ROSTAGNO et al., 2005).

Comparado ao milho, o sorgo possui menor teor de óleo e menor quantidade de lisina e metionina, porém, a quantidade de triptofano é semelhante entre ambos (BUTOLO, 2002).

A digestibilidade de aminoácidos essenciais do milho e do sorgo é de, respectivamente, 93% e 83% para metionina, 90% e 78% para lisina, 87% e 78% para treonina e 78,2% e 74,5% para o triptofano, o que demonstra maior disponibilidade de aminoácidos do sorgo em relação ao milho (FERNANDES, 2003).

Como em muitos grãos de cereais, o amido é o seu principal constituinte, porém, sua digestibilidade pode ser influenciada pela composição, forma física, interações proteína-amido, integridade celular das unidades contendo amido, fatores antinutricionais e forma física do alimento (CLASSEN, 1996).

As proteínas no sorgo (8 a 9%) estão ligadas às prolaminas (kafirinas), o que explica a menor digestibilidade dos nutrientes desse grão, que apresenta 5,6% de polissacarídeos não amiláceos (PNAs), dos quais 4,6 são de arabinosilanos e 1% de  $\beta$ -glucanos (RODRIGUES et al., 2002).

Os pigmentos xantofila e caroteno, responsáveis pela pigmentação amarelo-alaranjada da pele dos frangos de corte são baixos nesse grão (FERNANDES, 2003).

No sorgo são produzidos compostos fenólicos, com destaque para o tanino, que são adstringentes e protegem o grão do ataque de pássaros e patógenos. Sendo o tanino um fator antinutricional, principalmente para os não ruminantes, ele é capaz de se complexar com as proteínas e carboidratos, afetando a digestibilidade e modificando a palatabilidade pelo seu sabor



adstringente (FIALHO & BARBOSA, 2001).

Esse composto fenólico também inibe enzimas do metabolismo presentes no sistema digestório e com isso diminui a absorção de nutrientes através da parede intestinal (FIALHO & BARBOSA, 2001).

De acordo com Kemm & Brand (1996) há a tendência de considerar o sorgo com ou sem tanino, porque esse fator antinutricional é controlado por dois pares de genes dominantes B1 e B2, assim sendo os genótipos que apresentam esses genes são considerados com presença de tanino. Os níveis abaixo de 0,70% não são considerados prejudiciais, pois sua presença é atribuída a outros fenóis - ácido fenólico ou flavonóides (MAGALHÃES et al., 1997).

Devido as suas características nutricionais, o sorgo está sendo estudado como sucedâneo do milho. Garcia et al. (2005) ao utilizarem os níveis de 0, 25, 50, 75 e 100% de sorgo em substituição ao milho na dieta de frangos de corte não encontraram diferenças estatísticas para peso vivo, rendimento de carcaça e rendimento dos cortes.

Pimentel et al. (2007) utilizaram sorgo em substituição ao milho e concluíram que houve melhora na conversão alimentar dos frangos de corte até o nível de 13,31%.

## MILHETO

O milheto (*Pennisetum americanum* L., Leeke) é uma forrageira originária de zonas quentes, é anual de verão com ciclo vegetativo curto, que varia de 60 a 90 dias para as cultivares precoces e de 100 a 150 dias para as cultivares tardias (ADEOLA et al., 1994).

Na sua constituição, o milheto possui mais gordura (4,70%) que o milho (4,14%), o trigo (1,91%), o sorgo alto tanino (2,74%), o sorgo baixo tanino (3,41%), o triticale (1,71%), a quirera de arroz (1,39%), a farinha de batata doce (1,03%) e a

raspa de mandioca (0,67%), portanto tem maior teor energético (ROSTAGNO et al., 2005). Filardi et al. (2005) relatam que o milheto contém 85% da energia do milho. Sá (2006) expressa que o nível do extrato etéreo do milheto é de 4 a 7% mais alto do que o do milho, e que o óleo presente na sua constituição contém mais os ácidos graxos palmítico, esteárico e linolênico e menos oleico e linoleico do que o óleo de milho.

A composição média do milheto indica que seu teor de proteína bruta é de 14,61%, carboidratos 74,24%, amido 66,14%, lipídeos 4,70%, 4,67% fibra bruta e matéria mineral 1,76% (ROSTAGNO et al., 2005). Pelo milheto apresentar maior teor de proteína na sua constituição do que o milho, Davis et al. (2003) verificaram que ele pode substituí-lo em até 100% na dieta de frangos de corte de 1-16 dias de idade permitindo redução da participação do farelo de soja em mais de 25%.

O milheto em comparação com o milho também apresenta uma quantidade de aminoácidos digestíveis superior, em especial lisina, treonina e metionina (ROSTAGNO et al., 2005) e uma menor susceptibilidade à colonização por fungos o que conseqüentemente representa menor produção de micotoxinas (BANDYOPADHYAY et al., 2007).

Reddy & Narahari (1997) trabalharam com frangos de corte até oito semanas de idade e verificaram melhor ganho de peso das aves alimentadas com dietas contendo 40% de milheto, porém, não observaram efeito significativo sobre o consumo de ração e conversão alimentar.

Davis et al. (2003) estudaram a substituição do milho pelo milheto na dieta de frangos de corte de 1 a 42 dias de idade e observaram que a inclusão deste ingrediente em níveis de até 50% na dieta melhorou o peso das aves e manteve os valores da conversão alimentar.



Gomes et al. (2008) avaliaram o consumo de ração, o ganho de peso e a conversão alimentar de frangos no período de 1 a 21 dias de idade alimentados com rações contendo 0, 10, 20, 30 ou 40% de milho e observaram que o melhor desempenho dos frangos foi quando receberam rações que continham os maiores níveis de milho e recomendaram a inclusão de até 40% de milho nas rações sem comprometer o desempenho das aves.

Mukarami et al. (2009) substituíram o milho nos níveis de 0, 20, 40, 60, 80, 100% verificando efeito linear dos níveis crescentes do milho sobre o ganho de peso e consumo de ração no período de 1-21 dias e no ganho de peso, no período de 1-41 dias de idade dos frangos de corte, concluindo que o milho pode ser substituído pelo milho em nível de 100% sem prejudicar o desempenho das aves.

## TRITICALE

O triticale (*Triticum turgicosecale* Wittmack) é um cereal de inverno, resultante do cruzamento entre o trigo (*Triticum turgidum*) e o centeio (*Secale cereale*). Tal cruzamento foi procedido com a finalidade de combinar a produtividade e o valor energético do trigo a qualidade proteica e rusticidade do centeio (ARAÚJO, 2007).

O conteúdo energético (4366kcal/kg) é similar ao do trigo (4351kcal/kg) e inferior ao do milho (4506kcal/kg), do milho (4344kcal/kg) e do sorgo (4465kcal/kg) (ROSTAGNO et al., 2005).

No triticale há a presença de inibidores da tripsina e de PNAS, que prejudicam a digestibilidade de nutrientes, porém, o processamento pelo calor pode destruir os fatores antinutricionais o que disponibiliza energia, principalmente (FURLAN et al., 2004).

Como o trigo, esse cereal tem um teor significativo de fitase e o seu conteúdo de amido (62,62%) é tão digerível quanto o trigo (62,58%) e não causa a formação de fezes úmidas ou pastosas (ARAÚJO, 2007). O mesmo autor considera que o valor nutricional do triticale pode ser aumentado pela suplementação de enzimas na dieta.

O cereal contém pouco ou nenhuma xantofila e a sua moagem quando em partículas finas pode resultar em impactação no bico de pintinhos. (ARAÚJO, 2007).

Albino et al. (1993) realizaram estudos com frangos de corte de 1 a 42 dias de idade, submetidos a dietas contendo 0, 20, 40 ou 60% de inclusão de triticale moído e demonstraram, a partir dos resultados, que não há interferência do triticale sobre o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Com relação à pigmentação da canela das aves, os autores concluíram que o triticale pode ser usado em níveis de até 60%.

Brum et al. (2000) observaram que em termos de desempenho de frangos de corte de 1 a 42 dias de idade é possível substituir o milho por triticale em até 75%.

## QUIRERA DE ARROZ

A quirera de arroz (*Oryza sativa*) é composta pelos grãos defeituosos e quebrados, resultantes do polimento do grão e pode ser empregada na alimentação animal (TEIXEIRA, 1997).

De acordo com Rostagno et al. (2005), a quirera de arroz é um produto de alta qualidade que possui níveis de PB (9,62%) e de EM (3765kcal/kg) semelhantes aos do milho (9,48% PB e 3881kcal/kg EM). Porém, possui 1,39% de gordura que em comparação a do milho (4,14%) é inferior, entretanto seu teor de amido (84,56%) é superior (71,73%). Com relação ao conteúdo de FB a quirera de arroz apresenta 0,62% e o milho 1,99%, já de lisina há 0,28% e de metionina 0,21% para a quirera de





arroz e 0,24 e 0,17%, respectivamente para o milho.

Butolo (2002) relata que a quirera de arroz apresenta níveis elevados de inibidores da tripsina, tendo como vantagem a ausência ou o nível reduzido de micotoxinas na sua constituição.

Junqueira et al. (2009) realizaram experimentos para determinar a composição química, os valores de energia e os coeficientes de digestibilidade dos aminoácidos da quirera de arroz e obtiveram os valores de 93,5% de MS, 9,11% de PB, 0,73% de EE, 0,45% de FB, 2338kcal/kg de EM aparente e 3239kcal/kg para EM aparente corrigida e para os coeficientes de digestibilidade de aminoácidos essenciais e não essenciais encontraram 77,9% e 76,5%, respectivamente.

Os mesmos autores concluíram que a quirera de arroz pode ser utilizada na dieta de aves, porém, deve ser considerado o seu valor de EM (3.765kcal/kg) e de PB (9,62%).

De acordo com Conci et al. (1996), a quirera de arroz pode substituir o milho em 10%, isso porque sua disponibilidade é pequena e sazonal.

Brum Jr. et al. (2007) usaram quirera de arroz na dieta de frangos de corte de 1 a 42 dias de idade nos níveis de 0, 20 e 40% e observaram que o consumo de ração, o ganho de peso, a conversão alimentar, a umidade da cama, o índice de eficiência produtiva, o rendimento de carcaça quente, de fígado, coração, coxa, sobrecoxa e peito não foram afetados. Porém, o rendimento da moela, e a pigmentação da canela e do bico, diminuíram linearmente com o aumento do alimento na dieta.

## **FARINHA DE BATATA DOCE**

A batata doce (*Ipomoea batatas* L.) é uma hortaliça adaptada às condições de solo e clima diversificado do Brasil; é a sexta

hortaliça mais cultivada nos campos brasileiros, o que corresponde a uma produção anual de 500000 toneladas em uma área de 48000 hectares (FAO, 2007).

Ela é um alimento rico em carboidratos, que cresce em solos pobres e degradados, em grande quantidade e o ano todo (planta de ciclo perene) (SILVA et al., 2002).

Portanto, é fonte de energia empregada na indústria para a produção de farinha, amido e álcool e para alimentar bovinos, suínos e aves, ou seja, para estes animais as raízes cruas, cozidas ou desidratadas são incluídas na dieta na forma de raspas (SILVA et al., 2002).

Rostagno et al. (2005) consideram que a farinha de batata doce possui na sua constituição 11,08% de umidade, 4,36% de PB, 1,03% de gordura, 70,90% de amido, 3,03% de FB, 9,92% de fibra detergente neutra (FDN), 4,06% de fibra detergente ácida (FDA), 88,21% de extrativos não nitrogenados (ENN), 3,38% de matéria mineral (MM), 0,11% de cálcio (Ca), 0,06% de fósforo disponível (Pd), 4367kcal/kg de energia bruta (EB) e 3050kcal/kg de EM para aves.

Na composição química de 100 gramas de raiz de batata doce crua estão presentes 72,8g de água, 102kcal, 1,1g de fibras digeríveis, 295mg de potássio, 43mg de sódio, 10mg de magnésio, 0,35mg de manganês, 0,28mg de zinco, 0,2mg de cobre, 300mg de vitamina A na forma de retinol, 96mg de tiamina, 55mg de riboflavina, 30mg de vitamina C, 0,5mg de niacina (LUENGO et al, 2000).

Entretanto, a batata doce apresenta um inibidor da digestão que reduz a ação da tripsina e da quimotripsina prolongando o processo digestivo e favorecendo a fermentação dos alimentos no trato intestinal o que causa flatulência (WYATT & BEDFORD, 1998).

Com relação a sua classificação, no Brasil não há uma norma oficial para a padronização da batata doce a ser comercializada.



Porém, os mercados de São Paulo e Rio de Janeiro adotam normas não oficiais de padronização de acordo com o tamanho da hortalíça, que são: Extra A - 301 a 400g; Extra B - 201 a 300g; Especial - 151 a 200g; Diversos - 80 a 150g ou maiores que 400g. Considerando também que devem ser lisas, bem conformadas, de formato alongado e uniforme, com diâmetro entre 5 e 8cm e comprimento variando entre 12 e 16cm para a classificação Extra A (SILVA et al., 2002).

## RASPA DE MANDIOCA

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é cultivada praticamente em todo o território brasileiro com exigência de insumos e tempo de cultivo menor do que à maioria das culturas e também possui alta produtividade em calorias por unidade de área (NASCIMENTO et al., 2005).

Para os animais, a mandioca pode ser fornecida na forma de farinha integral, farelo de raspas, farinha da parte aérea; silagem; e mandioca fresca, que conforme descrito no Compêndio Brasileiro de Nutrição Animal (1998) na constituição da farinha integral de mandioca estão presentes 12% de umidade, 2% de PB, 0,30% de extrato etéreo (EE), 5% de FB, 3% de MM, 0,20% de Ca, 0,03% de P, 20ppb de aflatoxina e 65% de amido enquanto que na raspa de mandioca há 12% de umidade, 1,5% de PB, 0,30% de EE, 14% de FB, 2% de MM, 0,30% de Ca, 0,02% de P, 20ppb de aflatoxina e 40% de amido.

A raspa da raiz da mandioca é um dos alimentos alternativos energéticos, ricos em amido ou fécula (77,39%) (ROSTAGNO et al., 2005), empregado nas formulações das dietas para as aves como sucedâneo do milho (NASCIMENTO et al., 2005).

A raspa de mandioca apresenta cerca de 65% de amido, 14% de umidade, 3% de sílica, 5% de FB (FERREIRA FILHO, 1997), 3621 kcal

de EM/kg e 2,47% de PB que comparada ao teor de PB do milho (8,26%) é mais baixo (ROSTAGNO et al., 2005). Segundo os mesmos autores, em termos de FB a raspa integral de mandioca apresenta 6,18% e o milho 1,99%. Também possui quantidades mínimas de proteínas, vitaminas, minerais, sendo pobre nos aminoácidos essenciais metionina e triptofano (ALMEIDA & FERREIRA FILHO, 2005).

Na raspa de mandioca há fatores antinutricionais, como os PNA's, que diminuem a eficiência da dieta por reduzirem a digestibilidade de nutrientes e, como consequência, há menor ganho de peso pelas aves (BRUFAU et al., 1994).

Pela existência de grânulos de amido e PNA's na farinha da raiz da mandioca, que não são digeridos pelas aves, há a ocorrência de transtornos digestivos e flatulência, provocada pela má absorção de glicosídeos derivados da sacarose e do amido (ANDERSON et al., 1981).

A classificação das cultivares de mandioca em mansa, intermediária e brava deve-se a presença de glicosídeos cianogênicos (açúcares). A mandioca mansa apresenta por quilo de raiz até 50 mg de ácido cianídrico (HCN), a brava, de uso industrial, possui teor superior a 100mg de HCN por quilo de raiz e o grupo intermediário possui teores de HCN que estão entre 50 e 100 mg/kg (BOLHUIS, 1954 citado por MENDONÇA et al., 2003).

O HCN quando liberado pode intoxicar, reduzir o crescimento e até levar a morte do animal, sendo que a tolerância máxima é de 60 ppm. Os glicosídeos cianogênicos, linamarina e lotaustralina (proporção 93:7), presentes nas raízes e folhas quando em contato com os ácidos e as enzimas digestivas, se hidrolisam e formam o HCN que possui efeito tóxico (ALMEIDA & FERREIRA FILHO, 2005).

Portanto, antes de fornecer aos animais recomenda-se a trituração da mandioca assim como a sua exposição ao sol por 8 a 12 horas, sendo que



dependendo da região este período pode variar até 72 horas (THACHER & KIRKWOOD, 2009).

Carrijo et al. (2002) substituíram o milho nas rações para frangos de corte por farelo de raiz integral de mandioca nos níveis de 0, 45, 50 e 55 % e verificaram que as aves que receberam rações com esse farelo, apresentaram maior peso corporal e ganho de peso.

Nascimento et al. (2005) utilizaram raspa de mandioca (0, 5, 10, 15, 20 e 25%) em substituição ao milho na ração de frangos de corte em fase de crescimento e final e observaram efeito quadrático para ganho de peso e conversão alimentar, recomendando 10,24% de raspa de mandioca na ração de crescimento.

Gomes et al. (2008) empregaram cinco níveis de inclusão (0; 7,5; 15,0; 22,5 e 30,0%) de farinha de varredura de mandioca nas rações de frangos de corte de 1 a 42

dias de idade e concluíram que este ingrediente pode ser incluído nas rações em até 30%, sem afetar o desempenho zootécnico e o rendimento de carcaça.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os alimentos energéticos avaliados apresentam percentual de amido acima de 60% na sua constituição e os seus demais nutrientes apresentam proporções variáveis as do milho, mas é a presença de fatores antinutricionais que pode limitar a sua participação na formulação da dieta para as aves.

Há divergência entre os autores, com relação ao teor do alimento alternativo que possa ser utilizado como substituto do milho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEOLA, O., ROGLER, J.C., SULLIVAN, T.W. Pearl millet in diets of White Pekin ducks. **Poultry Science**, v.73, n.3, p.425-435, 1994.

ALBINO, L.F.T.; BRUM, P.A.R. de; PIENIZ R.C. **Ttitalca e trigoilho em dietas para frangos de corte**. Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, nov. 1993. 1p. (Comunicado Técnico).

ALMEIDA. J.; FERREIRA FILHO, J.R. Mandioca: uma boa alternativa para alimentação animal. **Bahia Agrícola**, v.7, n.1, p.50-56, 2005

ANDERSON, H.; LEVINE, A.S.; LEVITT, M.D. Incomplete absorption of the carbohydrate in all-purpose wheat flour. **Journal Medicinal**, v.304, p.891-892, 1981.

ARAÚJO, W.A.G. de. Alimentos energéticos alternativos para suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.4, n.1, p.384-394, 2007.





BANDYOPADHYAY, R.; KUMAR, M.; LESLIE, J. Relative severity of aflatoxin contamination of cereal crops in West Africa. **Food Additives and Contaminants: Part A**, v.24, n.10, p.1109-1114, 2007.

BUTOLO, J.E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. 1 ed. Botucatu/SP: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP, 2002. 430p.

BRUM JR., B.; ZANELLA, I.; TOLEDO, G.S.P. de; XAVIER, E.G.; VIEIRA, T.A.; GONÇALVES, E.C.; BRUM, H.; OLIVEIRA, J.L.S. de. Dietas para frangos de corte contendo quirera de arroz. **Ciência Rural**, v.37, n.5, p.1423-1429, 2007.

BRUM, P.A.R. de; ZANOTTO, D.L.; GUIDONI, A.L.; ROSA, P.S.; LIMA, G.J.M.M. de; VIOLA, E.S. Triticale em dietas para frangos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.2, p.995-1002, 2000.

CARRIJO, A. S; MENEZES, G.P., OLIVEIRA, M.S.S. SILVA, M.J., ONSELEN, V.J. Utilização do farelo de raiz integral de mandioca como fonte energética alternativa na engorda de frango tipo caipira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.

CASARTELLI, E.M.; FILARDI, R.S.; JUNQUEIRA, O.M.; LAURENTIZ, A.C.; ASSUENA, V.; DUARTE, K.F. Commercial laying hen diets formulated according to different recommendations of total and digestible amino acids. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.7, n.3, p.177-180. 2005.

CLASSEN, H.L. Cereal grain starch and exogenous enzymes in poultry diets. **Animal Feed Science Technology**, v. 62, n.1, p. 21-27, 1996.

Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. São Paulo: Sincerações/Anfal. Campinas CBNA/SDR/MA. 1998. 371p.

CONCI, V.A. et al. Avaliação de subprodutos do arroz na alimentação de suínos. A quirera de arroz nas fases de recria e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.14, n.159, p.49-53, 1996.

DAVIS, A.J.; DALE, N.M.; FERREIRA, F.J. Pearl millet as an alternative feed ingredient in broiler diets. **Journal of Applied Poultry Research**, v.12, n.3, p.137-144, 2003.

FAO - Food and Agriculture Organization. FAOSTAT 2007: FAO statistical databases. 2007. Disponível em: <[www.fao.org.br](http://www.fao.org.br)>. Acesso em: 18 de dezembro de 2009.

FERNANDES, E.A. Perspectivas do sorgo no Brasil: produção e qualidade. In: SEMINÁRIO TÉCNICO AJINOMOTO BIOLATINA, 9., Cascavel, 2003. Disponível em: <<http://www.lisina.com.br/nutricao/palestras.asp>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2009.



FERREIRA FILHO, J.R. **Influência da idade da planta sobre a produtividade e teor de proteína da parte aérea da mandioca**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMP, 1997. p.35 (Boletim Técnico, 35).

FIALHO, E.T.; BARBOSA, H.P. **Alimentos alternativos para suínos**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001, 228p.

FILARDI, R.S.; JUNQUEIRA, O.M.; CASARTELLI, E.M.; LAURENTIZ, A.C.; DUARTE, K.F.; ASSUENA, V. Pearl millet utilization in commercial laying hen diets formulated on total and digestible amino acids basis. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.7, n.2, p.99 -105, 2005.

FURLAN, A.C.; MONTEIRO, R.T.; SCAPINELLO, C.; MOREIRA, I.; MURAKAMI, A.E.; MARTINS, E.N. Avaliação nutricional do triticale extrusado ou não para coelhos em crescimento. **Acta Scientiarum**, v.26, n.1, p.49-55, 2004.

GARCIA, R.G.A.; MENDES, A.; ANDRADE, C.; PAZ, I.C.L.A.; TAKAHASHI, S.E.; PELÍCIA, K.; KOMIYAMA, C.M.; QUINTEIRO, R.R. Avaliação do desempenho e de parâmetros gastrintestinais de frangos de corte alimentados com dietas formuladas com sorgo alto tanino e baixo tanino. **Ciência Agrotécnica**, v.29, n.6, p.1248-1257, 2005.

GOMES, P.C.; RODRIGUES, M.P.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S.; GOMES, M.F.M.; MELLO, H.H.C.; BRUMANO, G. Determinação da composição química e energética do milho e sua utilização em rações para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1617-1621, 2008.

KEMM, E.H., BRAND, T.S. Grain sorghum as energy source for growing pigs. **Pig News and Information**, v.17, p.87-89, 1996.

JUNQUEIRA, O.M.; DUARTE, K.F.; CANCHERINI, L.C.; ARAÚJO, L.F.; OLIVEIRA, M.C. de; GARCIA, E.A. Composição química, valores de energia metabolizável e aminoácidos digestíveis de subprodutos do arroz para frangos de corte. **Ciência Rural**, v.39, n.8, 2009, *Online*.

LUENGO, R. de F. A.; PARMAGNANI, R. M.; PARENTE, M. R.; LIMA, M. F. B. **Tabela de composição nutricional de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2000.

MENDONÇA, H.A. de; MOURA, G.M.; CUNHA, E.T. Avaliação de genótipos de mandioca em diferentes épocas de colheita no Estado do Acre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.6, p.761-769, 2003

MIKAMI, F; FURLAN, A.C.; MOREIRA, I.; SCAPINELLO, C.; MURAKAMI, A.E. Valor nutritivo do triticale para suínos em crescimento. In: REUNIÃO ANUAL



DA SOCIEDADE, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais ...**, Juiz de Fora. Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. P.72-74.

MURAKAMI, A.E.; SOUZA, L.M.G. de; MASSUDA, E.M.; VILLA, F. Avaliação econômica e desempenho de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de milho em substituição ao milho. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. v.31, n.1, p.31-37, 2009

NASCIMENTO, G.A.J. do; COSTA, F.G.P.; JÚNIOR, V. S.A.; BARROS, L.R. Efeitos da substituição do milho pela raspa de mandioca na alimentação de frangos de corte, durante as fases de engorda e final. **Ciência Agrotécnica**, v.29, n.1, p.200-207, 2005

PIMENTEL, A.C.S.; DUTRA Jr., W.M.; LUDKE, M.C.M.; LUDKE, J.V.; RABELLO, C.B.; FREITAS, C.R.G. de. Substituição parcial do milho pelo sorgo e da proteína do farelo de soja pela proteína do farelo de caroço extrusado em rações de frangos de corte. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.29, n.2, p.135-141, 2007.

REDDY, R.D.; NARAHARI, D. Utilization of foxtail millet (*Setaria italica*) and its processed forms on performance of broilers. **Indian Journal of Animal Sciences**, v.67, n.3, p.237-240, 1997.

RODRIGUES, P.B.; FREITAS, R.T.F. de; FIALHO, E.T.; SILVA, H.O.; GONÇALVES, T.M. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.1, n.2, p.91-100, 2002.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.A.T.; DONZELLE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2. ed. Viçosa: UFV, 2005.

SÁ, L.M. Alimentos Alternativos para Suínos. 2006. Disponível em: <[http://www.polinutri.com.br/conteudo\\_artigos\\_anteriores\\_setembro\\_05.htm](http://www.polinutri.com.br/conteudo_artigos_anteriores_setembro_05.htm)>. Acesso em: 20 de dezembro de 2009.

SCHWENGER, D.R.; SMIDERLE, O.J.; MATTIONI, J.A.M. 2005. Mandioca: recomendações para plantio em Roraima. Embrapa Roraima, Boa Vista, Roraima. 30p. (Circular Técnica, 5).

SILVA J.B.C.; LOPES C.A.; MAGALHÃES J.S. Cultura da batata-doce. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Cultura de tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, p.448-504, 2002.

TEIXEIRA, A.S. **Alimentos e alimentação dos animais**. 4. ed. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 402p.

WYATT, C.L.; BEDFORD, M.R. Uso de enzimas nutricionais para maximizar a utilização de nutrientes pelo frango de corte em dietas à base de milho:



recentes progressos no desenvolvimento e aplicação prática. In: SEMINÁRIO TÉCNICO FINNFEEDS, 1998, Curitiba. **Anais ...** Curitiba: FINNFEEDS, 1998, p.2-12.