

UTILIZAÇÃO INTEGRAL DA MANDIOCA EM ALIMENTAÇÃO ANIMAL DE ALGUMAS PROPRIEDADES.

Hoston Tomaz Santos do Nascimento

INTRODUÇÃO

Indiscutível o importante papel social da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz), já que é a principal fonte de carboidratos para milhões de pessoas, principalmente em países em desenvolvimento. Planta brasileira cultivada em mais de 2 milhões de hectare e com produtividade média de 13, 2 ton/ha, a mandioca tem suas raízes como fontes excelentes de energia, e nas sua folhas, de proteína, podendo as mesmas serem utilizadas tanto na alimentação humana como animal.

A mandioca tem se mostrado rústica e de fácil cultivo tanto em áreas de alta tecnologia como em solos marginais e com deficiência de insumos, não só nos estados mais produtores, como Bahia, Pará e Paraná, mas em todo território brasileiro. De acordo com a tecnologia empregada, a cultivar e os aspectos edafoclimáticos, pode-se obter de 10 a 30 t/há de raízes e de 8 a 30 t/há de parte aérea. Já é largamente utilizada na alimentação de animais ruminantes e não ruminantes nas formas fresca, ensilada e seca.

1. PROPRIEDADES QUÍMICAS E BROMATOLÓGICAS DA MANDIOCA.

O aparelho radicular da mandioca que possui de 60 a 65% de umidade, é reconhecida como a principal matéria-prima da planta. Nessa parte, Silva (2001) afirmou poder-se verificar que o amido disponível se encontra de 21,0 a 33,0%, as proteínas de 1,0 a 1,5%, somente de 0,18 a 0,24% de gorduras, 0,70 a 1,06% de fibras, e 0,60 a 0,90% de fibras. Seguramente a mandioca é uma excelente fonte de energia, podendo substituir outras fontes famosas como o milho e sorgo. No caso de animais ruminantes, o fornecimento não seria dificultado, pois esses animais poderiam suprir as suas necessidades protéicas de outras formas, mas teríamos problemas com os não-ruminantes, pois no balanço dietético

para cada fase produtiva, precisaríamos de fontes protéicas mais digestíveis. Sampaio (1995), já mostrava que as concentrações de proteína e fibra bruta na raiz da mandioca são maiores que as citadas por Silva (2001), com níveis de 2,5% e 4,5%, respectivamente. Salienta-se a relação das raízes com aminoácidos essenciais para animais não ruminantes de ceco não funcional, como lisina, triptofano, metionina e cistina, sendo rica nos dois primeiros e pobre nos dois últimos.

Da mesma forma, o estudo das ramas demonstrou o bom valor nutritivo da planta. Nas folhas, a parte mais rica das ramas, foram encontrados por Silva (2001), níveis de 16,0 a 28% de proteína bruta, 7,5 a 15,3% de gordura, 40,0 a 45,0% de carboidratos e 9,0 a 15,0% de fibra bruta. Ao se comparar com os resultados de Mazzuco e Bertol (2000), os níveis de 20,0% de proteína apresentam uma equivalência, porém a fibra bruta alcança o nível de 18,0%. Isto inviabiliza o seu emprego na alimentação de animais com baixa capacidade de digerir como suínos e aves. Considera-se relevante ter nesses componentes, disponíveis, vitaminas A e C e minerais como Ca e P.

Todas as pesquisas confirmam que essa composição é variável de acordo com os aspectos edafoclimáticos onde as plantas são estabelecidas. Se não bastasse isso, é grande a quantidade de cultivares, cada uma com suas peculiaridades, comportamento vegetativo, coloração, princípio tóxico, etc. Essa última peculiaridade classifica na prática as plantas como doces ou mansas, amargas ou bravas, de acordo com a presença de glicosídeos cinaogênicos (linamarina e lotaustralina), que sob ação de ácidos ou enzimas, liberam por hidrólise a acetona, o açúcar e o ácido cianídrico. Quanto maior o teor do ácido cianídrico (HCN), maior será a inibição da atividade enzimática na cadeia respiratória dos animais. O HCN é liberado através do contato da linamarase com os glicosídeos, e a consequente ruptura da estrutura celular. A toxidez do ácido vai depender da quantidade e do tipo de alimento ingerido.

Embora pouco se saiba sobre como controlar a toxidade dessa planta, o seu emprego na alimentação humana e animal depende de técnicas de processamento como

maceração, embebição em água, fervura, torrefação ou fermentação das raízes ou mesmo a combinação desses processos. Os resíduos persistentes da cianida, podem provocar doenças agudas ou crônicas, desde do envenenamento drástico até distúrbios no sistema nervoso, quando a tireóide uma vez atacada, constata-se a ocorrência do bócio. Silva (2001), evidencia a classificação das plantas quanto a toxidade como mansas, moderadamente venenosas e venenosas, quando respectivamente apresentam nas raízes sem cascas menos de 50 mg de HCN, de 50 a 100 mg de HCN e mais que 100 mg de HCN. Lembra o autor, que a dose letal é de aproximadamente 1,0 mg por Kg de peso vivo, o que seria oportuno destacar que a variação também ocorre de acordo com a cultivar e da condições climáticas. Assim como, pondera quanto ao volume de glicosídeos cianogênicos na planta com relação a toxidez. No entanto, afirma que as adubações nitrogenadas aumentam, enquanto o suprimento de potássio diminui o volume destes nas raízes, o mesmo acontecendo quando as plantas estão em situação de sombreamento.

2. EMPREGO NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

A avaliação qualitativa dos alimentos visa fornecer subsídios para a determinação da qualidade dos alimentos que vão ser utilizados, em termos quantitativos e qualitativos, pela medição do grau de eficiência da digestão e da absorção dos alimentos. Esta é uma definição clássica quando se pretende determinar o coeficiente de digestibilidade alcançado de um alimento ou dieta estabelecida. O coeficiente de digestibilidade consiste na porcentagem dos alimentos ingeridos, que forma digeridos pelos animais. Ele é medido pela taxa de recuperação do nutriente nas fezes e pode ser assim determinado:

- ❑ *In vivo* – com o uso de gaiolas de metabolismo ou baterias com bandejas para coleta de fezes e urina, no caso das aves, as excretas.
- ❑ *In vitro* – válido para ruminantes, sendo a porção de alimento que não é transformada pelos microorganismos do rúmen cultivados em laboratório. Para isso requer o uso de saliva artificial, líquido ruminal conservado de 39 a 41°C, e enzimas sintéticas (pepsina).

- ❑ *In situ* ou *In sacco* – determinado pela digestão de alimentos colocados em sacos de náilon introduzidos no rúmen e medidos em diferentes tempos de permanência (de 24 a 48 horas).
- ❑ *Nutrientes digestíveis totais* – é a relação dos principais nutrientes medidos em animais mantidos em gaiolas de metabolismo (*in vivo*), e determinados pela fórmula: **NDT = EÑND+PBD+FBD+2,25 EED**, onde EÑND – extrato não nitrogenado digestível; PBD – proteína bruta digestível; FBD – fibra bruta digestível; EED – extrato não nitrogenado disgestível.
- ❑ *Balanço de energia* – a energia é produzida pelos nutrientes orgânicos, como proteína, carboidratos e lipídios, que destinam a energia para as funções vitais do organismo.
- ❑ *Ensaio de desempenho* – animais são avaliados pela quantidade de alimentos que recebem e pelos índices de conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA), onde CA se refere a quantidade de alimento consumida com relação a quantidade produzida, e a EA, a quantidade produzida com relação a quantidade consumida.

Qualquer que seja o fornecimento dietético, devem ser consideradas as frações do alimento. Nas análises bromatológicas é imprescindível que se conheça o peso do material utilizado livre de água, extraída num processo de secagem. Esse dado é importante principalmente quando se utiliza material volumoso, pois a umidade é bastante variável, de uma para outro ou mesmo no próprio material, dependendo do seu estado fenológico. Conhecer os valores de matéria seca (MS), facilita a comparação qualitativa dos diversos nutrientes, entre os diferentes nutrientes. Tanto em tabelas de composição de alimentos, como no cálculo das necessidades dos animais e consumo de alimentos, os valores são expressos em MS. O real valor nutritivo do alimento é necessário para se compor uma dieta alimentar, ou mesmo apenas uma suplementação. Dessa forma, o requerimento protéico e energético torna-se tão importante, pois qualquer que seja a deficiência no fornecimento resultará numa queda nos índices de produtividade.

No caso de animais não-ruminantes de ceco não funcional, a limitação inicial está na digestão de alimentos fibrosos. Daí a necessidade de se determinar a composição fibrosa do alimento através do conhecimento dos valores de fibra bruta (FB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). Torna-se oportuno lembrar que, segundo Kearn (1982), os valores de FB, FDA e FDN se relacionam com a idade da planta, pois quanto maior a percentagem de fibra, menor a qualidade da forragem, podendo inclusive limitar o consumo de MS e energia. Esta última, a energia, é quantificada pela determinação do extrato etéreo (EE), que é a percentagem gordurosa dos alimentos. Por isso, os alimentos com altos teores de gordura têm altos valores de NDT (nutrientes digestíveis totais), pois as gorduras fornecem 2,25 vezes mais energia quando comparados com proteínas e carboidratos.

A importância do conhecimento do conteúdo fibroso do alimento, como da material mineral (MM), que é a fração bruta de minerais contida nos alimentos, como mostra a permite verificar a contaminação na amostra, através de compostos que não fazem parte da fração nutritiva do alimento, como solo e metais, dentre outros, permitem encontrar os extrativos não nitrogenados (ENN) e dos nutrientes digestíveis totais (NDT). Conhecendo-se os valores de FB, PB, EE e MM, expressos em MS e subtraídos de 100, se determinará o valor de ENN, representado pelos carboidratos de mais fácil digestão, como açúcares e amido. Já NDT, que expressa o valor energético dos alimentos, tem seus valores afetados negativamente pelos valores de FB e MM, porém aumentados pelos valores de PB, EE e ENN.

Tais métodos de determinação dos valores das frações alimentares acima descritas auxiliam na determinação do valor nutricional da mandioca, que terá variação do mesmo de acordo com os aspectos edafoclimáticos e fenológicos, além da cultivar trabalhada. Sendo a mesma cultivar, no mesmo estado fenológico e instalado na mesma área de plantio, a forma de processamento dos componentes da planta ainda implicará nos valores das frações alimentares. Assim sendo, seria precipitação convencionar a utilização da mandioca na alimentação animal, principalmente no caso de animais não ruminantes de ceco não

funcional. Estes animais ainda expressariam requerimentos nutricionais diferentes de acordo com a espécie, genética, sexo, fase produtiva e forma de fornecimento do alimento.

Para Mazzuco e Bertol (2000), com os procedimentos de secagem corretos, espera-se um rendimento com índice de eficiência na produção de raspa de raízes de mandioca situado de 30-40%, isto é, para cada 1.000 quilogramas de raízes são produzidos de 300 a 400 quilogramas de raspa, e para folhas e pecíolos, de 20-30%, a taxa de eficiência na produção de feno da parte aérea da mandioca, isto é, para cada 1.000 quilogramas de ramas são produzidos de 200-300 quilogramas de feno. Todo o rendimento preconizado vai depender da variedade, idade da planta, umidade inicial, densidade e condições climáticas. Voltado mais especificamente para a farinha de folha de mandioca (FFM), Gómez (1984) ao tratar da sua composição, dizia que a FFM era constituída por talos primários, secundários e folhas em proporções variáveis dependendo da idade da planta, fertilidade do solo e meio ambiente.

Ao contrário da raspa, o feno da rama varia muito em relação aos constituintes nutricionais, dependendo do sistema de produção, época de colheita e relação caule-talo-folha. Assim mesmo é considerada boa fonte de energia e proteína, apesar de restringirem a sua utilização na alimentação de não ruminantes, devido ao alto teor de fibra e presença de HCN. Este último pode ser contornado com a adição de metionina + cistina e complexo vitamínico mineral. Carvalho (1984) já alertava de que o feno da rama não deve ultrapassar 10 a 15 % na composição da ração. Outras limitações, desta vez afirmadas por Gómez (1984), é a presença na FFM de fatores antinutricionais como os polissacarídeos não amiláceos, que não são hidrolisados pelas enzimas endógenas das aves. A sua importância na alimentação de frangos de corte e aves de postura é devido sua riqueza em carotenóides e pigmentos. Mesmo assim, no Brasil, a procura por alimentos não-convencionais tem encontrado na mandioca, tanto a parte radicular como aérea, fontes de nutrientes a baixo custo.

A viabilidade da integração entre a avicultura e a mandioca no contexto da agricultura familiar inicialmente foi demonstrada por Ramos (2001), devido a uma

demanda reprimida de produção mandioca e qualidade da farinha processada, e por também se ter constatado que 99,9% dos agricultores criavam sem qualquer tecnologia aves caipiras. Com o aumento da disponibilidade de produtos e subprodutos da mandioca e a materialização do Sistema Alternativo de Criação de Aves Caipiras (SACAC), mostrou-se que seria possível manter o agricultor ocupado durante todo o ano com atividades de criação, foi possível agregar valor a produção em épocas de entressafra e dispor de uma alimentação mais protéica e renda suplementar.

Em Barbosa (2002 a e b), a galinha caipira já aparece como uma alternativa viável para Região Meio-Norte, tanto pela adaptação da espécie animal como pela diversidade de opções alimentares encontradas naturalmente. Torna-se oportuno tratar que a forma proposta de criação da galinha caipira não pretende trazer impactos negativos ao meio ambiente devido a sua convivência harmônica com o homem e a natureza, e sim disponibilizar um alimento de qualidade e bem mais natural.

3. ENSAIO DE METABOLISMO DE FRANGOS NATURALIZADOS

Para se medir a digestibilidade de fibra bruta de galinhas naturalizadas, fornecendo uma alternativa alimentar de reconhecido valor nutritivo, mesmo que implicasse mais tarde em estudar as outras facões alimentares seria o início de se tentar viabilizar definitivamente o emprego da mandioca nesse sistema de produção.

A fase de maior consumo de alimento seria a compreendida entre os 60 e 120 dias de idade, que no SACAC, se trata da fase de engorda e que antecede o abate ou a vida reprodutiva. Se apenas se utilizassem aves nessa fase de criação, não teríamos de imediato qualquer respostas para aves adultas, ou seja, em fase reprodutiva, por isso então se optou para animais de 100 a 150 dias de idade, com pesos vivos que variavam de 800 a 1.800 g.

As raízes serão colhidas, lavadas, selecionadas e picadas. Em seguida, serão espalhadas para secagem, para baixar a umidade de 60 a 70 % para 12 a 14 %, em piso revestido, dispostas em camadas de 4 a 5 cm de espessura, 12 kg/m², e revolvidas 4 vezes

ao dia. Quando secas, serão transformadas em farelo, empilhadas em sacos sobre estrado de madeira, num local arejado. O tempo de secagem vai depender do nº de revolvimentos e das condições de umidade relativa do ar e temperatura. Ter-se-á com referência, que numa temperatura de 23° C e umidade relativa de 70 %, todo o material seca em 1 a 2 dias. Já o rendimento dependerá do teor de umidade da raiz fresca, porquanto, espera-se que em média 3 kg de raiz fresca renda 1 kg de farelo.

Quanto a parte aérea, esta será composta de pecíolo e folhas, áreas de maior teor de proteínas, que serão picadas mecanicamente em pedaços menores que 2 cm. O material picado será espalhado (15kg/m²), sobre piso impermeável, revirado a cada duas horas no 1º dia e 2 vezes no 2º dia, exposto ao sol até ficar completamente seco. Uma vez seco, todo material será transformado em farelo em torno de 12 % de umidade e guardado em lugar arejado.

Para que o grau de inclusão do farelo de limbo e pecíolo (FFM) e farelo de raiz (FRM) fosse significativo, estabeleceu cinco tratamentos. O primeiro (T1), composto de ingredientes comumente utilizados em dietas para aves, como farelo de soja, milho, calcário dolomítico, fosfato bicalcico, óleo de soja e sal comum, ficou estabelecido como a dieta testemunha. Do segundo (T2) ao quinto (T5), se incluiu em iguais proporções os FFM e FRM, nos níveis de 10, 20, 30 e 40%. Esse incremento de inclusão proporcionou uma aumento da fibra bruta (FB) de 2,59 para 9,22%, acima do recomendado para dietas de aves. Em contrapartida, houve uma redução no custo do quilo da dieta em 96%.

No estabelecimento dietético foram levadas em conta as recomendações de Rostagno (2000) para a ultima fase de criação de frangos em sistema confinado, de:: proteína bruta (%) –18,0; cálcio (%) –0,800; fósforo disponível (%) –0,365; sódio (%) – 0,192; cloro (%) – 0,160; energia metabolizável (kcal/kg de ração) 3200.

Para o delineamento experimental de cinco tratamentos: T1 (0% de FFM + 0% de FRM); T2 (10% de FFM + 10% de FRM); T3 (20% de FFM + 20% de FRM); T4 (30% de FFM + 30% de FRM) e T5 (40% de FFM + 40% de FRM), também se estabeleceu para

cada quatro repetições em formas de blocos casualizados. A primeira repetição de cada tratamento tinha peso médio de 1.800 g, a segunda de 1.450 g, a terceira de 1.210 g e a quarta de 900g.

Uma vez selecionadas as aves, todas oriundas do Núcleo de Produção de Aves Naturalizadas da Embrapa Meio-Norte, em Teresina – PI, essas foram instaladas nas gaiolas metabólicas do Galpão de Metabolismo do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí. Alojadas por sorteio, passaram os primeiros cinco dias, que correspondem a fase pré-experimental, recebendo água e ração à vontade, apenas se mediu o consumo diário de cada repetição para o estabelecimento de média de fornecimento para fase seguinte. Na segunda fase, também de cinco dias, a média diária consumida pela repetição na fase anterior foi fornecida diariamente com água à vontade, e desta vez coletando duas vezes as excretas, pesadas, identificadas, condicionadas em sacos plásticos e congeladas. Com a conclusão da fase experimental, todo material excretado foi separado por repetição e tratamento, descongelado, homogeneizado e colocado em estufa de circulação forçada à 65 ° C por 72 horas, e assim determinada a matéria seca (MS).

Para a determinação da fibra bruta, dos componentes das plantas utilizadas, das dietas experimentais e das excretas, de acordo com cada tratamento e repetição, se utilizou equipamentos como o aparelho digestor de fibra, chapa de aquecimento, estufa com regulagem para 105°C, forno mufla (600°C), bomba à vácuo, balança analítica com pressão de 0,001g, funil de Buchner (200 ml), copos de Berzelius (600 ml), cadinhos de Buschner e cadinhos de Gooch. Os procedimentos de análise foram iniciados com a pesagem de 1 a 2 g de cada amostra. Separadamente se juntou a cada bateria de 5 amostras, 200 ml de H₂SO₄ a 1,25%, fervente e se aqueceu por 30 minutos sob reflexo. Cada solução foi filtrada em funil de Buchner, em bomba de vácuo, com papel filtro de filtração rápida, de peso previamente conhecido. Ao abandonar-se o filtrado de cada amostra, foi passado o resíduo do papel de filtro de volta para o Becker de 500 ml, por meio de funil de vidro, lavando com NaOH 1,25% fervente, empregando 200 ml de solução. Tudo foi fervido sob reflexo por 30 minutos e filtrado imediatamente por papel de filtro. Para eliminar-se

qualquer reação alcalina, foi passado água fervente em todo resíduo e paredes do Becker. Para desengordurar totalmente as amostras, lavou-se por 3 vezes com álcool e outras tantas com éter. Finalmente para a secagem por 3 horas em estufa a 105°C, depositou-se os papéis com resíduos para cadinhos de porcelana de peso previamente conhecido, pesando em seguida cada conjunto. Uma vez pesados, foram conduzidos a mufla e incinerados a 600 a 700 °C até que as cinzas ficassem bem claras (\pm 3 horas). Por fim, retirou-se cada cadinho, esfriou-se em dessecador e pesou-se. Para conhecimento dos valores percentuais de fibra bruta (FB), utilizou-se a fórmula: $(b - a) + (d - c) \times 100$, onde a = peso do cadinho mais papel; b = peso do cadinho mais papel mais resíduo; c = peso do cadinho e d = peso do cadinho mais cinzas. A metodologia empregada tem suporte dos métodos analíticos já utilizados por Silva (1990).

Conhecendo os valores percentuais de fibra bruta (%FB) do farelo de limbo e pecíolo e do farelo da raiz, pôde-se verificar o incremento em termos de fibras às dietas experimentais. Tal incremento também pode ser verificado nas excretas de cada tratamento e de forma diferenciada também nas repetições. O incremento fibroso pela inclusão dos farelos de componentes da mandioca também influenciou no volume de excreta, tanto pelo percentual incluído como pela capacidade de digestão de cada repetição, pois quanto mais nova em idade tinha a repetição, menor digestão e maior volume também foi observado.

O volume excretado, resultado de menor digestibilidade por se tratar de um animal não-ruminante de ceco não funcional não resultou na inviabilidade do fornecimento dos farelos dos componentes de mandioca num maior grau de inclusão, pois em termos financeiros, justifica-se pelo valor do quilo da dieta estabelecida.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por ser o objetivo principal do SACAC, provar que galinhas naturalizadas possuem maior capacidade de digestão de material fibroso, e por isso torna-se viável a utilização de alimentos mais fibrosos como componentes dietéticos, recorrer-se a mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) pelo seu valor nutritivo já justificaria o intento.

No entanto, o estudo deve ser ampliando, pois como a variação das frações alimentares da mandioca é muito grande pelos motivos anteriormente descritos, procurar-se-á identificar dentre as cultivares quais as mais recomendadas para sua utilização tanto como fonte protéica como energética para animais não ruminantes de cecos não funcionais.

O mais importante de todo o estudo, foi poder observar a alternativa alimentar que é a mandioca, pois pela sua rusticidade e produtividade, uma vez cultivada racionalmente poderá tornar independente o agricultor familiar da Região Meio-Norte de grande parte dos insumos externos, e com maior renda pelo aproveitamento integral da planta, melhorar efetivamente a qualidade de vida.

5. BIBLIOGRAFIA

Barbosa, Firmino José Vieira; Sagrilo, E.; Câmara, J.A. da S; Ramos, G.M.;; Azevedo, J.N. de. Sistema alternativo de criação de aves caipiras. Teresina - PI: Embrapa Meio Norte, 2001. (Folder).

Barbosa, Firmino José Vieira; Santos, J. A. dos; Sagrilo, E. Galinha caipira: nutritiva e ecologicamente correta. AGRONET, Teresina - PI, 17 dez. 2002a.

BARBOSA. Firmino José Vieira; Araújo. E S; Fortaleza, J. M. Galinha caipira: uma alternativa para região Meio-Norte. AGRONET, Teresina - PI. 17 dez. 2002b.

Carvalho, J. L. H de. Uso da parte aérea da mandioca na alimentação animal. In: 3º CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 1983, Brasília. Anais...Brasília, 1983. p. 13-38.

Gómez, G; Valdivieso, M. Cassava for animal feeding: effects of variety and plant age on production of leaves and roots. Animal. Feed. Sci. and Tech. 11(1): 49-55. 1984.

Kearl, L. C. Nutrient requirements of ruminants in developing countries. International Feedstuff Institute. Utah State University, Logan, Utah, 1982.

Ramos, Gonçalo Moreira; Azevedo, Joaquim Nazário de; Medeiros, Luiz Pinto; Leal, Tania Maria; Barbosa, Firmino José Vieira; Sagrilo, Edivaldo; Girao, Eneide Santiago; Araújo Neto, Raimundo Bezerra de. Modelo de desenvolvimento sustentável para o Meio-Norte do Brasil: Sistema Regeneração de agricultura familiar. Teresina - PI: Embrapa Meio-Norte (Circular Técnica 31), 2001. v. 1. 73 p.

Rostagno, H. S.; Silva, D. J.; Cosnta, P. M. A. et al. Composição de alimentos e exigências nutricionais. (Tabelas brasileiras para aves e suínos) Viçosa, MG, 141 p. 2000.

Sampaio, A. O. A mandioca na alimentação animal. Informativo da Fazenda Paschoal Gomes. Ano 3, nº 6, agosto 1995, p. 4.

SILVA, D. J. Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos). Viçosa: UFV, 1990. 165 p.

Silva, Medson Janer da; Roel, Antonia Railda; Menezes, Giovanna Pádua de. APONTAMENTOS DO CURSO: Cultivo da Mandioca e Derivados – Engorda de Frango Caipira. Campo Grande – Ms, 2001. 100 p. 1. Mandioca, frango, ração, silo, feno.