

Utilização da parte aérea da *Manihot esculenta* Crantz na alimentação de frango de corte de linhagem caipira: revisão de literatura

Kelen Rodrigues Macedo

RESUMO

A presente revisão de literatura tem por finalidade conhecer a importância da cultura da mandioca, principalmente das folhas, na alimentação de frango de corte de linhagem caipira. A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma cultura muito plantada em todo o Brasil, presente em todas as regiões, e utilizada tanto na alimentação humana quanto animal. Pode ser fornecida aos animais de várias formas: *in natura*, sob a forma de silagem, feno, pura ou misturada com outros alimentos. A folha da mandioca é fonte de proteína, além de possuir outros nutrientes e energia importantes para a alimentação de aves. Como o produtor rural não conhece a composição nutricional da rama da mandioca esta é deixada no campo e incorporada ao solo como fonte de adubo orgânico nas propriedades. Dessa forma, o produtor está perdendo dinheiro comprando ração balanceada por um preço muito alto, sendo que ele poderia aproveitar as folhas da mandioca e misturar com a ração, com vistas a diminuir o custo de produção.

Palavras-chaves: Produção animal. Alimentos alternativos. Feno de mandioca.

Part of use air cassava *Manihot esculenta* Crantz in chicken feed lineage caipira cutting: Literature review

ABSTRACT

This literature review aims to know the importance of cassava, especially the leaves, in the redneck lineage broiler feed. Cassava is a widely planted crop in Brazil, present in all regions, and used both as food and feed. It can be provided to animals in various forms: in nature, in the form of silage, hay, pure or mixed with other foods. Cassava leaves are a source of protein and also has other important nutrients in poultry feed. Not knowing their nutritional composition of raw cassava is left in the field and incorporated into the soil as a source of organic fertilizer on farms. Thus the producer is losing money buying balanced ration for a very high price, and it could take advantage of cassava leaves and mix with the feed.

Keywords: Animal production. Alternative food. Cassava hay.

Kelen Rodrigues Macedo é Mestranda em Produção Animal (MESPA) na Universidade Federal do Acre.

Veterinária em Foco	Canoas	v.13	n.2	p.76-86	jan./jun. 2016
---------------------	--------	------	-----	---------	----------------

INTRODUÇÃO

A criação de frango caipira no Brasil tem-se mostrado uma ótima alternativa como fonte de renda para pequenas propriedades, pois a ave é rústica, produtiva e apresenta elevada qualidade da carne. Atualmente, observa-se uma grande intensificação no desenvolvimento de métodos mais naturais de criação das aves em quase todo o mundo (DEMATTÊ FILHO; MENDES, 2001).

Os produtos da avicultura alternativa são direcionados a um nicho de mercado bastante exigente, tornando essa atividade cada vez mais tecnicizada, eficiente e rentável. Os produtos alcançam preços mais elevados do que os dos frangos industriais no mercado varejista embora os requisitos de produção e o marketing diferenciado imprimam grande impacto nos custos (DEMATTÊ FILHO; MENDES, 2001).

O frango possui uma grande capacidade de transformar produtos de origem vegetal em proteína de alta qualidade, oferece uma carne com pouca gordura e alta digestibilidade no organismo humano e por isso corresponde a um alimento bastante consumido em todo o mundo.

A alimentação das aves corresponde a aproximadamente 70% do custo total de produção e atualmente as matérias primas tradicionais mais utilizadas como o milho e a soja, por exemplo, alcançaram preços muito altos no mercado nacional sendo necessária a busca por alimentos alternativos com o objetivo de baratear o custo de produção das rações.

A demanda cada vez maior de alimentos balanceados utilizados em rações para aves, o alto custo dos ingredientes e a crescente utilização desses alimentos para consumo humano são fatores que tem incentivado os pesquisadores a buscar alimentos alternativos, principalmente os substitutos do milho (fonte de energia) e da soja (fonte proteica), como a farinha de mandioca feita com a parte aérea da planta (GUIMARÃES et al., 2006).

Dentre os alimentos alternativos com potencial para compor as dietas das aves está a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), com seus principais resíduos e/ou subprodutos originados do processamento (raspa da raiz, folha, caule, farinha de varredura etc), podendo ser utilizados na composição de rações de uso animal com alto potencial para a alimentação de aves (MARTINS et al., 2000).

Esta revisão de literatura tem como objetivo conhecer os benefícios da utilização das folhas da mandioca na alimentação de frangos de corte de linhagem caipira, com o intuito de diminuir-se o custo de produção, com a utilização de produtos alternativos facilmente encontrados nas propriedades rurais e a baixo custo.

DESENVOLVIMENTO

Cultura da mandioca

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), também conhecida como cassava, manioc, yuca, tapioca, sagu, aipim (Rio de Janeiro) ou macaxeira (Nordeste) e mandioca doce, pertence à família das Euforbiáceas (LORENZI, 2009).

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma espécie de grande importância econômica, embora seu consumo de certo modo concentre-se no nordeste, norte e no centro oeste, ela está presente em todo o território nacional. As espécies podem ser divididas em dois grupos: espécies mansas e espécies bravas. Esse vegetal apresenta-se como uma ótima alternativa para alimentação animal devido a sua disponibilidade justamente no período seco do ano, em que os pastos caem em quantidade e qualidade, de junho a outubro (NARDON, 2007).

Segundo Modesto et al. (1999), a mandioca é a maior fonte proteica quando comparada com outras forrageiras tropicais.

A mandioca é uma planta arbustiva. Algumas cultivares pode atingir cerca de 1 metro, outras podem alcançar 5 metros de altura. Suas folhas são palmadas, podendo variar em tamanho, coloração e número de lóbulos. Geralmente contêm de cinco a sete lóbulos, mais ou menos estreitos e longos ou estrangulados (LORENZI; DIAS, 1993).

É uma espécie de elevada variabilidade genética, possibilitando ser cultivada em inúmeras regiões, sendo empregada em diversas finalidades e de várias formas (FERREIRA et al., 2008).

Segundo Oliveira Junior (2005), é considerada uma das mais importantes lavouras do mundo, principalmente, para subsistência em regiões tropicais. Assim, existe grande disponibilidade da maniva ou parte aérea da planta, constituída de hastes, galhos e folhas, para uso na alimentação animal, entretanto, a composição nutricional da maniva tem ampla variabilidade devido a diferentes espécies e cultivares, e segundo Nunes Irmão et al. (2008), depende também da utilização de práticas agronômicas que vão do plantio à colheita, bem como, do processamento e beneficiamento.

Segundo Michelin et al. (2007) a raiz de mandioca e seus subprodutos podem ser utilizados com poucas restrições na alimentação animal e constituem excelente substituto aos grãos de cereais.

Para Ferreira Filho et al. (2007), existem dois fatores que permitem considerar a mandioca como recurso de grande valor para a alimentação nos trópicos: é um produto de ampla versatilidade quanto as suas possibilidades de uso; e é também uma planta que apresenta características agronômicas específicas que permitem sua exploração não somente em condições de alta tecnologia como também com deficiência de insumos.

Qualquer tipo de solo proporciona boas colheitas de mandioca, sendo mais propícios os que apresentam textura arenosa, boa aeração e drenagem, e bom teor de matéria orgânica. Em solos argilosos também são obtidos bons rendimentos, porém o desenvolvimento das raízes, bem como a sua colheita tornam-se difíceis, não sendo rara, a perda e quebra no campo. Além disso, possui características que facilitam sua difusão, pois se adapta a solos pobres, é resistente a seca, consegue sobreviver junto a ervas daninhas e apresenta ampla adaptação as mais variadas condições climáticas, não necessitando de técnicas refinadas para o seu cultivo (LORENZI; DIAS, 1993).

Segundo Souza e Fialho (2003) o preparo do solo deve ser o mínimo possível, apenas o suficiente para a instalação da cultura e para o bom desenvolvimento do sistema radicular, e sempre executado em curvas de nível, orientação esta que também deve ser seguida no plantio. Quanto ao plantio da mandioca, geralmente, é uma operação manual, podendo ser feito em covas preparadas com enxada ou em sulcos construídos com enxada, sulcador à tração animal ou mecanizados.

Souza e Fialho (2003) recomendam que para plantios destinados à produção de ramas para ração animal deve-se usar um espaçamento mais estreito, com 0,80 m entre linhas e 0,50 m entre plantas, tanto as covas como os sulcos devem ter aproximadamente 10 cm de profundidade.

A mandioca é uma planta nativa do Brasil e tem seu uso difundido em todas as regiões tanto para processamento (onde extraem a fécula, polvilho doce, polvilho azedo, etc.), quanto para consumo cozida ou na confecção dos mais variados pratos doces e salgados. Atualmente, também tem crescido bastante o uso da mandioca na alimentação de animais, principalmente no Nordeste, onde a raspa e a parte aérea, fenada ou não, são utilizadas para suplemento em períodos de escassez de alimentos (CAVALCANTI; ARAÚJO, 2000; ARAÚJO et al., 2004).

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 50mg 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).

Suas variedades, classificadas como mansas ou bravas, devido à presença de glicosídeos cianogênicos (Linamarina e Lotaustralina) que sofrem hidrólise pela ação de ácidos e enzimas, liberando acetona, açúcar e ácido cianídrico (HCN), também conhecido como ácido prússico, atribuindo a este último a toxicidade característica na mandioca, pois inibe as atividades enzimáticas da cadeia respiratória nos seres vivos, podendo, dependendo da concentração presente no indivíduo, causar óbito (NASSAR, 2006). O princípio cianogênico quando liberado pode intoxicar, reduzir o crescimento e até levar a morte do animal, sendo que a tolerância máxima é de 60ppm. 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).

Durante a colheita da mandioca, apenas parte da haste lenhosa é usada para novos plantios e o restante é deixado no campo e incorporado ao solo como fonte de matéria orgânica. A falta de conhecimento, pelos produtores, da importância de seu uso na alimentação animal, tem contribuído para o baixo aproveitamento desta fonte de proteína (CARVALHO et al., 1983).

Parte aérea da mandioca

A parte aérea da mandioca é constituída pelas hastes principais, galhos e folhas em proporções variáveis. Esse material pode ser submetido a diferentes processos, para obtenção de produtos destinados a alimentação animal (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

A parte aérea (superior) da rama da mandioca pode ser utilizada tanto na alimentação humana quanto animal. Suas folhas são ricas em vários nutrientes, principalmente em proteínas, chegando a possuir até 28% de proteína bruta, tendo muita importância em vitaminas, especialmente A, C e do complexo B; o conteúdo de minerais é relativamente alto, especialmente cálcio e ferro podendo ser administradas sob as formas fresca, de feno ou de silagem, sendo caracterizada como resto cultural é desperdiçada durante a colheita ou no processo de apara, sendo deixada para incorporação ao solo resultando em adubo orgânico (PONTES FILHO et al., 2010).

A qualidade nutricional da folhagem depende de vários fatores, como solo, idade da planta, variedade etc. Além desses fatores, que influem diretamente na qualidade do produto final, outro é a proporção entre folhas e talos. Uma maior proporção de folhas melhora a qualidade nutricional, já que os níveis de proteína e fibra nas folhas são, respectivamente, em torno de 25 % e 9 %, enquanto nos talos e pecíolos 11 % e 25 % (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

Parte aérea fresca na alimentação animal

A utilização direta da parte aérea fresca da mandioca constitui a maneira mais simples e econômica de se fornecer aos animais, já que os custos diminuem consideravelmente, pois o processo se limita apenas a fragmentação da mesma. Nos casos em que a folhagem constitui um percentual alto da ração, é necessário ter segurança de que o nível do composto cianogênico na variedade, não ofereça perigo potencial. Na prática, recomenda-se utilizar folhagem somente 12 a 24 horas depois de colhida, para reduzir o princípio tóxico a níveis seguros (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

Processamento do feno da parte aérea da mandioca

A parte aérea da mandioca é a matéria vegetal que fica acima da superfície do solo, formada de hastes e folhas (limbo e pecíolo). A rama destaca-se como um subproduto que corresponde à parte superior herbácea da planta, considerada de melhor valor nutritivo (CORRÊA, 1972; VON TIENNHAUSEN, 1987).

A fenação é um processo importante de conservação de forragem que, além de manter as qualidades do material após a colheita e facilitar seu uso na fabricação de alimentos, eleva a concentração de nutrientes, elimina parte do princípio cianogênico e de outros compostos voláteis, reduzindo-os a níveis seguros para alimentação animal (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

De acordo com Souza e Fialho (2003), o feno da maniva da mandioca apresenta um potencial proteico relevante para a alimentação de monogástricos, sendo rico especialmente em carotenoides precursores da vitamina A e algumas vitaminas do complexo B e C, porém, todas as variedades de mandioca contêm glicosídeos cianogênicos, cuja concentração varia com o fator genético e o desafio ambiental.

Segundo Almeida e Ferreira Filho (2005), conforme a magnitude dos danos mecânicos e fisiológicos na planta, a enzima linamarase hidrolisa a linamarina e libera ácido cianídrico, composto que, se ingerido pelo animal em altas doses, interrompe o processo de respiração celular, resultando em tremores e convulsões fatais. Tal efeito deletério pode ser minimizado pelo processo da fenação da maniva da mandioca *in natura*, ou seja, o corte do terço aéreo da planta e sua exposição à radiação solar, desidratando-a sem alteração brusca na composição nutricional e permitindo a volatilização de boa parte do ácido cianídrico.

Conforme Ferreira et al. (2009), a fenação permite ainda estocagem por longo período de tempo e uso contínuo na alimentação animal sem prejudicar a palatabilidade.

A farinha das folhas de mandioca é constituída por folhas, talos primários e secundários, ricos em proteína (17,8 a 34,8%), vitaminas (A, B1, B2, ácido ascórbico) e minerais (Fe, Mg, K, Na, Cu, Zn) (MONTALDO et al., 1994).

O feno da parte aérea da mandioca pode ser fornecido para os animais não ruminantes, neste caso para o frango de corte de linhagem caipira, porém existem algumas restrições, devido ao elevado teor de fibra e a presença do princípio cianogênico. Este último pode ser contornado com a adição de metionina e cistina (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

A relação de produtos derivados da parte aérea da mandioca não deve ultrapassar 15% na composição de rações, mesmo sendo um alimento rico em proteínas e pigmentos (carotenoides e xantofilas), importantes na alimentação de frangos de corte e aves de postura (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

Produção do feno da parte aérea

Quando a forragem é destinada à produção de feno para monogástricos (aves, suínos e equídeos), devem-se utilizar as partes mais tenras (hastes tenras e folhas, que constituem o terço superior da planta) (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

O processo de produção do feno consiste na trituração em pequenos pedaços de até 2,0 cm, logo após a colheita das ramas, usando-se uma picadeira de forragem para acelerar o processo de secagem e facilitar o armazenamento, conservação e uso no preparo de rações (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

Depois de triturado o material é exposto ao sol, em camadas uniformes, proporcionando uma densidade de até 15 kg/m², com o objetivo de reduzir o teor de umidade 65 a 80 % existente nas ramas, para 10-14 % no feno. Para acelerar a secagem,

no primeiro dia, o material deve ser revolvido a cada duas horas, com um ancinho ou rodo de madeira no sentido do maior comprimento. No final da tarde, reunir o material em montes e proteger com uma lona plástica, para evitar que durante a noite readquirira parte da umidade perdida durante o dia (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

O tempo de secagem depende das condições climáticas, umidade inicial das ramas, densidade, geometria dos pedaços e número de revolvimento. O material apresenta condições para o armazenamento ou fornecimento aos animais, quando sua umidade estiver entre 10-14 %. Uma maneira prática e eficiente, para verificar se a umidade atingiu esse nível é pelo tato, através da textura (coloca-se uma porção do feno nas mãos e aperta-se, se o mesmo estiver quebradiço, está com o teor de umidade adequado) (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

A taxa de eficiência na produção de feno da parte aérea da mandioca está entre 20 e 30 %, isto é, para cada 1000 kg de ramas são produzidos de 200 a 300 kg de feno, dependendo da época do corte, idade da planta, umidade inicial e relação caule-talo-folhas (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

O armazenamento do feno pode ser feito em sacos de aniagem ou ráfia, tendo o cuidado de colocá-lo em local com boa ventilação, alta temperatura, baixa umidade relativa e protegido de chuva. Para evitar fermentações indesejáveis e consequente deterioração do produto, o material armazenado não deve apresentar umidade superior a 14 % (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

Ensilagem da parte aérea

A ensilagem é um processo prolongado de conservação de forragem por fermentação na ausência de oxigênio. Consiste no corte e armazenamento da forrageira em silos. O resultado é um produto volumoso suculento, denominado silagem (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

O método consta de, logo após a colheita, cortar as ramas, amontoando-as próximo à picadeira e eliminando a parte basal das manivas, se estiverem muito lenhosas. Picar em pedaços de 1 a 2 cm, encher os silos com rapidez, compactando o material a cada camada de 20 cm para expulsar o ar. Vedar o mesmo com lona plástica e aguardar, no mínimo, 30 dias para a sua abertura. As operações devem ser realizadas com rapidez para que se obtenha uma silagem de boa qualidade (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

Utilização da farinha de folha de mandioca pelos frangos de corte

Utilizando farinha de folhas de mandioca (FFM) contendo 21,5% de PB e 92ppm de HCN, Ravindran et al. (1985), substituíram a principal fonte proteica de ração para frango de corte no níveis de 10, 20 e 30%. O melhor desempenho foi apresentado nos tratamentos contendo 10% de FFM, o que os autores atribuem ao balanço adequado

de aminoácidos. Os níveis mais altos de FFM, contudo resultaram em piora no ganho de peso, consumo e eficiência alimentar, o que os autores associaram ao maior volume proporcionado pela inclusão da farinha e a presença de fatores antinutricionais como o HCN e taninos. Oliveira et al. (1998), concluíram que a FFM pode substituir os principais ingredientes numa dieta de milho-soja com 21% de proteína bruta e 3042 kcal/kg, ao nível de 5,17% para frango.

Miranda et al. (1991) verificaram a adição de 3% de feno da parte aérea da mandioca como pigmentante natural para frangos de corte submetidos a uma dieta contendo 30% de farinha de raiz de mandioca. A pigmentação das canelas, avaliada através de leque colorimétrico, foi superior para as aves que receberam o feno da parte aérea da mandioca quando comparada com o feno da alfafa incorporada à dieta no mesmo nível.

Conforme Montilla (1974) pode-se acrescentar 20% de farelo da parte aérea da mandioca à ração base para pintos de corte. Entretanto, de acordo com Ross e Enriquez, citados por Montilla (1974), ao estudar o efeito da incorporação de farelo de mandioca em níveis acima de 20% para pintos de um dia, concluíram que há necessidade do acréscimo na ração de 0,15% de metionina, pois no farelo de folhas, a metionina é o fator limitante para a alimentação de pintos.

Perspectiva de utilização da parte aérea da mandioca

A mandioca pode ser utilizada na alimentação animal, fresca, seca ao sol sob a forma de raspa de raiz, feno de ramas e ensilada. Como é um produto que se deteriora rapidamente após a colheita, seu uso na forma de raspa e silagem é muito eficiente, uma vez que tem a vantagem de concentrar os princípios nutritivos e são de fácil armazenamento (SAMPAIO; ALMEIDA, 1999).

Para utilização da parte aérea da mandioca, deve-se triturar e fornecer aos animais após o murchamento. Este procedimento permite a redução da toxicidade e do nível de tanino livre do material, mesmo nas variedades consideradas “mansas”, pois é pequena a diferença na toxicidade entre a parte aérea das variedades. O período de tempo entre a colheita e o fornecimento aos animais depende do nível de toxicidade das variedades utilizadas, da espécie e da idade do animal (CAVALCANTI; ARAÚJO, 2000).

CONCLUSÃO

A parte aérea da mandioca pode ser utilizada para a alimentação animal *in natura*, sob a forma de silagem, feno, pura ou misturada com outros alimentos, conforme estudos anteriores não podem ultrapassar 10% da adição do produto.

A mandioca é uma cultura bastante disseminada pelo Brasil, e é consumida principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste. Adapta-se muito bem a diferentes tipos de solo e não precisa da utilização de muita tecnologia para o seu cultivo.

Nas propriedades rurais parte aérea da mandioca é desperdiçada e considerada como resíduo, sendo assim é deixada no roçado para ser incorporada ao solo logo após a colheita da raiz, isso ocorre pelo não conhecimento de suas qualidades nutricionais por parte do produtor. Ao utilizar os restos culturais dessa planta ele estará economizando dinheiro, uma vez que o preço das rações fornecidas é muito alto.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J.; FERREIRA FILHO, J. R. Mandioca: uma boa alternativa para alimentação animal. *Bahia Agrícola*, v.7, n.1, p.50-56, 2005.
- ARAÚJO, J. L. P. DE; CAVALCANTI, J.; CORREIA, R. C. et al. *Raspa de mandioca como alternativa para melhorar a renda da pequena produção do Semiárido do Nordeste. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido*, p.17, 2004. (Embrapa Semiárido. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 60).
- CARVALHO, J. L. H.; PERIM, S.; COSTA, I. R. S. *Parte aérea da mandioca na alimentação animal. I. Valor nutritivo e qualidade da silagem*. Planaltina: Embrapa-CPAC, p.6, 1983. (Embrapa-CPAC. Comunicado Técnico, 29).
- CAVALCANTI, J.; ARAÚJO, G. G. L. *Parte aérea da mandioca na alimentação de ruminantes na região semiárida*. Petrolina-PE: EMBRAPA – SEMIÁRIDO, p.21, 2000. (EMBRAPA SEMIÁRIDO. Circular Técnica, 57).
- CORRÊA, H. *Produção e composição química de raízes e ramos de mandioca em diversas épocas de colheita e efeito da poda na produção de raízes*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, p.49, 1972.
- DEMATTÊ FILHO, L. C. D.; MENDES, C. M. I. Viabilidade técnica e econômica na criação alternativa de frangos. In: *Anais Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas*, Campinas: FACTA, p.255-266, 2001.
- FERREIRA FILHO, J. R.; MATTOS, P. L. P.; SILVA, J. Produção de biomassa de mandioca. *Revista Raízes e Amidos Tropicais*, v.3, 2007.
- FERREIRA, A. L.; SILVA, A. F.; PEREIRA, L. G. R.; BRAGA, L. G. T.; MORAES, S. A.; ARAUJO, G. G. L. Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça. *Revista Brasileira Saúde Produção Animal*, v.10, n.1, p.129-136, 2009.
- FERREIRA, C. F.; ALVES, E.; PESTANA, K. N.; JUNGHANS, D. T.; KOBAYASHI, A, K.; SANTOS, V. J.; SILVA, R. P.; SILVA, P. H.; SOARES, E.; KUKUDA, W. Molecular characterization of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) with yellow-orange roots for beta-carotene improvement. *Crop Breeding and Applied Genetics*, v.8, p.23-29, 2008.
- GUIMARAES CRUZ, F. Efeito da substituição do milho pela farinha da apara de mandioca em rações para poedeiras comerciais. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.35, n.6, p.2303-2308, 2006.
- LORENZI, J. O.; DIAS, C. A. C. Cultura da mandioca. *Boletim Técnico CATI*, Campinas, n.211, p.41, 1993.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 3.ed. São Paulo: Plantarum. v.2, p.384, 2009.

MARTINS, A. S.; PRADO, I. N.; ZEOULA, L. M. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte proteica em novilhas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, p.269-277, 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.

MICHELAN, A. C.; SCAPINELLO, C.; FURLAN, A. C. et al. Utilização da raspa integral de mandioca na alimentação de coelhos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.5, p.1347-1353, 2007.

MIRANDA, C. M. S.; MAIER, J. C.; JIMENES, L. M. Fontes de pigmentação para frangos de corte em dietas contendo farinha de raiz de mandioca. In: *Anais... Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, p.337, 1991.

MODESTO, E. C.; SANTOS, G. T DOS; FILHO, P. S. V.; ZAMBOM, M. A.; VILELA, D.; JOBIM, C. C.; FARIA, K. P.; DETMANN, E. *Composição química das folhas de cinco cultivares de mandioca (Manihot esculenta Crantz) em diferentes épocas de colheita*. Maringá, PR: UEM, 1999.

MONTILLA, J. J. *Cassava an animals feed; proceedings*. Ottawa, O. D. R. C. p.51- 55, 1974.

MONTALDO A.; MOONTILLA J. J.; ESCOBAR J. El follage de yuca como fuente potencial de proteínas. *R. Bras.de Mand.* p.123-136, 1994.

NARDON, R. F. Pesquisa avalia feno da rama de mandioca na alimentação de ovinos e obtém ótima engorda. *Agro Agenda Revista Eletrônica*, Santa Catarina, p.1-3, jun. 2007.

NASSAR, N. M. A. Mandioca: opção contra fome. Estudos e lições no Brasil e no mundo. Genética Vegetal. Brasília, DF: Universidade de Brasília, Departamento de Genética e Morfologia. *Ciência Hoje*, v.9, n.231, 2006.

NUNES IRMÃO, J.; FIGUEIREDO, M. P.; PEREIRA, L. G. R.; FERREIRA, J. Q.; RECH, J. L.; OLIVEIRA, B. M. Composição química do feno da parte aérea da mandioca em diferentes idades de corte. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.9, n.1, p.158-169, 2008.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. E. L. Recomendações técnicas de manejo para o cultivo da mandioca em agricultura familiar no meio-norte do Brasil. *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*, Embrapa Meio Norte, Teresina. p.5, 2005 (Circular Técnico).

OLIVEIRA, H. S.; FONSECA, R. A.; GUEDES, R. S. Farinha de folhas de mandioca em dietas de frangos de corte com adição de enzimas. In: *Anais... Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Botucatu-SP, p.35, 1998.

PONTE FILHO, J. J. O aproveitamento sustentável da rama da mandioca e da manipueira. SEBRAE, 2010.

RAVINDRAN, V; KORNEGAY, E. T.; POTTER, L. M.; RAJAGUM, A. S. B. Cassava leaf meal as a protein source in broiler diets. *Virginia Agricultural Experiment Station*, v.4, p.97-100, 1984-1985.

SOUZA, L.S.; FIALHO, J. F. Cultivo da mandioca para a região do cerrado. *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical*, Cruz das Almas, p.61, 2003. (Circular Técnico).

SAMPAIO, A. O.; ALMEIDA, P. A. Como utilizar mandioca integral na alimentação animal. Cruz das almas, BA: EMBRAPA – CNMF, p.112-120, 1999.

VON TIESENHAUSEN, I. M. E. V. O feno e a silagem da rama de mandioca na alimentação de ruminantes. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, 13 (145) jan. 1987.