

QUANTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO DA PARTE AÉREA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz), VISANDO A ALIMENTAÇÃO DOS HERBÍVOROS

Anoana Rodrigues Ribeiro¹, Miguel Carlos Leite Siqueira², Cláudia Josefina Dorigan³, Adriano Luis Simonato⁴

Área Temática: Produção animal, vegetal e agroindustrial

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a produtividade da matéria verde de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), foram coletadas quatro amostras da parte aérea (PA) no Sítio Exemplar, localizado na região Noroeste do Estado de São Paulo, sendo encaminhadas para o Laboratório de Alimentos da Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto onde foram deparadas as folhas das ramas e pesados. Utilizou-se um estudo de caso, visando avaliar a disponibilidade do subproduto da industrialização da raiz da mandioca. O peso médio encontrado para folhas foi de $2,67 \pm 0,28$ kg, correspondente a aproximadamente 17,90% e as ramas com $12,03 \pm 1,43$ kg, sendo 81,83% do peso total. Devido as diferenças encontradas entre o trabalho e a literatura, recomenda-se novos estudos.

Palavras-chave: subproduto. planta forrageira; ruminante; resíduo agrícola; silagem.

ABSTRACT

In order to evaluate the yield of manihot green matter (*Manihot esculenta* Crantz), four samples of the aerial part (PA) were collected at the Exemplary Site, located in the Northwest region of the State of São Paulo, and were sent to the Food Laboratory of Faculty of Technology of São José do Rio Preto where the branches and heavy leaves were found. A case study was used to evaluate the availability of the by-product of cassava root industrialization. The average weight found for leaves was 2.67 ± 0.28 kg, corresponding to approximately 17.90% and the branches with 12.03 ± 1.43 kg, being 81.83% of the total weight. Due to the differences found between work and literature, further studies are recommended.

Keywords: byproduct; fodder plant; ruminant; agricultural waste; silage.

1 INTRODUÇÃO

A produção de gramíneas tropicais tem sido o principal recurso forrageiro para ruminantes no Brasil (SILVA et al., 2010). Entretanto, a baixa produção e a redução na qualidade dessas plantas durante a época seca do ano, estão entre os fatores responsáveis pelos baixos índices de produtividade de leite e carne em todo o nosso país (SOUZA et al., 2012). Pois, sabe-se que os níveis desejados de produção só serão obtidos quando a disponibilidade de nutrientes na matéria seca (MS) ingerida for capaz de suprir os requerimentos nutricionais dos animais em pastejo (FERNANDES et al., 2016).

Sendo assim, é fundamental que o pecuarista se preocupe com a suplementação adequada no período da entressafra, tanto volumosa quanto concentrada. Com relação à suplementação volumosa, são várias as opções que o produtor rural possui, ficando a escolha em função de fatores como, nível de produção dos rebanhos e disponibilidade de recursos financeiros.

¹ Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto-FATEC; e-mail: anoana_rr@hotmail.com.

² Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto-FATEC; e-mail: miguel_rp2@hotmail.com.

³ Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto-FATEC; e-mail: claudia@fatecriopreto.edu.br.

⁴ Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto-FATEC; e-mail: alsimonato@fatecriopreto.edu.br.

Entretanto, é importante considerar que a utilização de subprodutos agropecuários, agroindustriais e culturas alternativas tem ganhado espaço em substituição às culturas tradicionais (SILVA et al., 2010). Para Azevedo et al. (2006) um dos enfoques da pecuária atual é a busca de fontes de alimentos suplementares menos onerosos para a formulação de dietas para os animais.

Nesse contexto, se destaca a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) que é considerada uma planta de utilização integral na alimentação de várias espécies animais como bovinos, caprinos, ovinos, aves e suínos, especialmente de ruminantes (FERNANDES et al., 2016).

Embora existam muitas opções de utilização da mandioca na alimentação de ruminantes, o aproveitamento da parte aérea da mandioca (PAM) (subproduto da produção de mandioca de indústria e mesa), tem merecido a atenção de muitos pesquisadores. Pois, de acordo com Nunes Irmão et al. (2008) é um alimento volumoso com bom valor nutritivo (VN) para os animais ruminantes, especialmente com relação ao elevado teor proteico.

A PAM pode ser utilizada na forma fresca, ensilada ou na forma de feno, com composição variável em razão da proporção de caules e folhas (ROCHA NETO et al., 2012). O rendimento forrageiro e o VN da PAM é influenciado pela variedade e fração utilizada como forragem (AZEVEDO et al., 2006).

Embora as raízes sejam bastante utilizadas na alimentação humana, pouco se utiliza para os animais, principalmente por não saber seguramente seu VN e potencial à produção animal. As ramas (PAM) tem uso limitado como forragem verde ou conservada (feno ou silagem) devido ao fato de que pouco se conhece, efetivamente, sobre o seu potencial na alimentação animal (SANTOS et al., 2001).

No Brasil, de acordo com Figueiredo et al. (2006), vem crescendo o fornecimento da mandioca aos ruminantes seja ele fornecido como feno da PA, casca das raízes, a próprias raízes ou mesmo silagem das raízes.

Almeida e Ferreira Filho (2005) ao estudarem a mandioca determinaram que quando fornecida integralmente na dieta, é uma excelente forrageira de aceitabilidade pelos animais e rica em proteína, carboidratos, vitaminas e minerais. Os produtos e subprodutos mais comumente utilizados, são: a raiz fresca e a folhagem; feno da PA (folhagem triturada e seca ao sol); raspa ou farinha integrais (pedaços de raiz seco ao sol); raspa residual (subproduto da raiz triturada, retirando o amido); farelo de farinha de mesa (subproduto da fabricação da farinha de mesa); farinha de varredura; silagem de mandioca (mandioca integral triturada e ensilada).

Silva et al. (2010) a substituição de silagens tradicionais por coprodutos agroindustriais e culturas alternativas, vem ganhando espaço na suplementação animal nos períodos de estiagem, para manutenção de índices produtivos satisfatórios.

O uso da PAM demonstrou ser alternativa estratégica interessante, já que é possível incluí-la in natura ou conservada na forma de feno e silagem em dietas de cordeiros em terminação (SOUZA et al., 2012).

O baixo desempenho reprodutivo dos rebanhos ocorre devido a inadequada suplementação nutricional. Para a formulação das dietas de acordo com os atuais modelos de exigências nutricionais (NRC, 1996; NRC, 2001), Azevedo et al. (2006) salientam a necessidade de estudos detalhados sobre a silagem PAM dos mais variados genótipos para emprego dessa nas dietas.

Nunes Irmão et al. (2008) escreveram que a mandioca pode contribuir com o aumento na suplementação no fornecimento de nutrientes na ração dos ruminantes de várias maneiras, dentre elas, merece destaque o aproveitamento da parte aérea.

Fernandes et al. (2016) estudaram a produtividade e o VN para ruminantes da PA e das raízes de 08 genótipos de mandioca para indústria (BGMC 1304, BGMC 1299, BGMC 1297, BGMC 1262, BGMC 991, BGMC 923, BGMC 788 e BGMC 436) verificando diferenças

significativas nos valores nutricionais, com exceção para potássio, fósforo (P), magnésio (Mg) e cobre da PA e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS), e, para potássio, P, cálcio (Ca) e magnésio das raízes, assim como para produtividade de MS da PA e raízes.

Ao caracterizarem químico-biologicamente a silagem do terço superior PAM, Modesto et al. (2004), obtiveram média de 25,2% MS, 92,6% de matéria orgânica, 19,5% de proteína bruta (PB), 4,3% de extrato etéreo (EE), 50,8% de fibra detergente neutro (FDN), 40,9% de fibra detergente ácido (FDA), 21,5% de carboidratos não fibrosos, 68,9% de carboidratos totais, 0,88% de Ca e 0,22% de P em relação a MS.

Azevedo et al. (2006) avaliando silagens de 03 cultivares de mandioca (“S 60-10”, “Frita” e “Fepagro RS 13”), encontraram que todas contêm características bromatológicas e nutricionais satisfatórias para alimentação de ruminantes mesmo havendo diferenças significativas de produção de MS por unidade de área, de fracionamento da proteína e dos carboidratos entre os cultivares.

Figueiredo et al. (2006), com objetivo de determinarem a cinética da degradação ruminal da MS, de alimentos à base de mandioca concluíram que a silagem de raiz de mandioca (SRM), quando tratada com ureia apresenta alta taxa de solubilidade ruminal e o feno com 05 meses de plantio tem maior taxa de degradabilidade efetiva em relação os de 14 meses.

Silva et al. (2010) encontraram que a inclusão de até 45% de raízes de mandioca na silagem da parte aérea (SPA) desse cultivar, melhora o processo fermentativo e o VN da silagem e que há necessidade de emurchecimento da PA quando não adicionada as raízes na silagem.

A utilização da parte aérea da mandioca na dieta como substituição de 10% de ração para cordeiros como fonte proteica não alterou o desempenho produtivo dos animais durante o período experimental. Em semiconfinamento, os cordeiros obtiveram maior rentabilidade em relação ao sistema de confinamento, devido ao menor custo de produção (PEREIRA et al., 2018).

Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produtividade da PAM em uma propriedade da região Noroeste Paulista que cultiva essa planta para a comercialização das raízes, visando a utilização na alimentação de ruminantes.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada no presente trabalho foi baseada num estudo de caso, uma vez que o objetivo foi avaliar a disponibilidade do subproduto da industrialização da raiz da mandioca, a PA, constituída pelas folhas e ramas, para a alimentação de ruminantes, utilizando-se de dados obtidos numa propriedade específica localizada na região Noroeste do estado de São Paulo.

Para a realização do trabalho, inicialmente foi localizada no município de Monte Aprazível, região Noroeste Paulista, uma propriedade produtora de mandioca para a comercialização das raízes que pudesse fornecer a parte aérea.

Após essa localização e contato com o proprietário, para simular a condição natural, no momento da colheita das raízes, foram coletadas a parte aérea de 04 plantas em 04 pontos distintos da lavoura, totalizando 16 plantas no total. Sendo assim, cada ponto foi considerado um tratamento (T), constituído por 04 plantas. O objetivo do estabelecimento dos T foi obter um valor médio da produção da área.

A colheita da PA ocorreu no dia 01 de outubro de 2018, obedecendo ao calendário de colheita do proprietário, visando atender ao seu mercado de raízes para mesa. Utilizando-se de um facão, as plantas foram cortadas a uma altura de 10 centímetros (cm) do solo, posteriormente encaminhadas ao Laboratório de Alimentos da FATEC Rio Preto onde ocorreu a separação das ramas e folhas e pesagem.

De cada tratamento foram pesados separadamente folhas e ramos em balança Filizola tm beyland Technology Pluris 6/15, utilizando-se de bandejas plásticas com capacidade de 70 L, para a acomodação das plantas. As Figuras 1, 2 e 3 ilustram estas atividades.

Finalmente, os valores obtidos foram comparados com dados da literatura, para dimensionar a produtividade da parte aérea.

Figura 1 – Material colhido do Tratamento 1.



Fonte: Ribeiro (2018).

Figura 2 – Pesagem das ramas.



Fonte: Ribeiro (2018).

Figura 3 – Pesagem das folhas.



Fonte: Ribeiro (2018).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização da propriedade e da área plantada:

A propriedade que disponibilizou o material necessário para a condução do presente trabalho está localizada no município de Monte Aprazível/SP.

A área total da propriedade é de 23 alqueires. A área total do plantio da mandioca é de 8,47 hectares, o que rende, aproximadamente, 287.750 kg de raiz por ano, que é comercializada suja direto na propriedade e em feira e embalada a vácuo.

O material que foi colhido e analisado no presente trabalho é o resultado da plantação que ocorreu no mês de novembro de 2016. As plantas foram mantidas em sistema convencional de manejo, não sendo utilizada adubação e nem irrigação. O controle das plantas daninhas foi feito por meio de capinas, na medida da necessidade.

Quantificação da parte aérea:

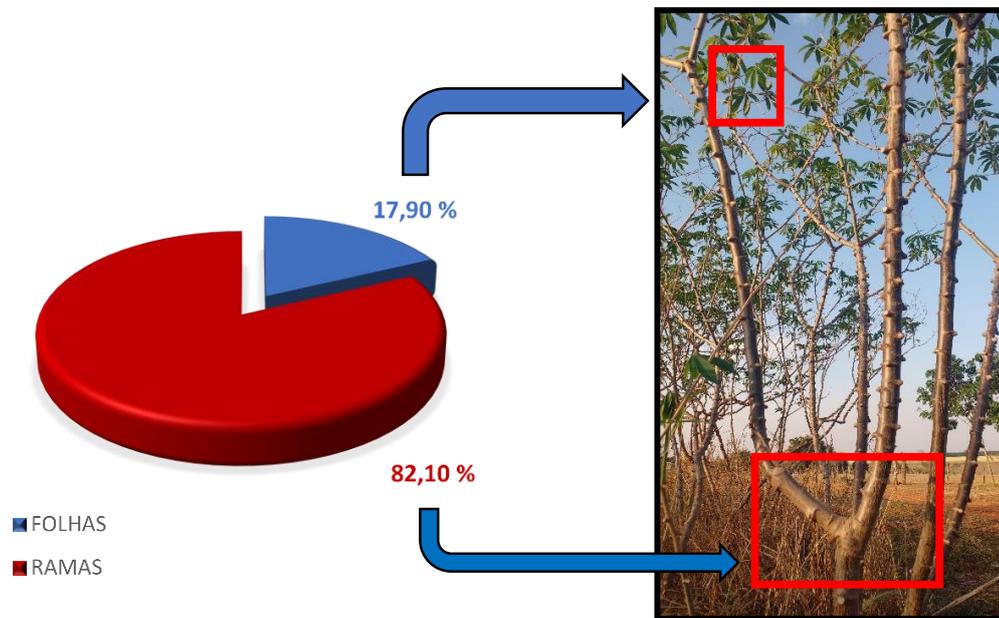
Os resultados obtidos para a produção de ramas, folhas e total de parte aérea, estão apresentados na Tabela 1 e Figura 4.

Tabela 1 – Produção de folhas, ramas e total da parte aérea de mandioca, expressas em quantidade (kg) e porcentagem (%), de cada 04 plantas, que constituíram cada tratamento

Tratamentos	Folhas		Ramas		Total (kg)
	(kg)	(%)	(kg)	(%)	
1	2,83	17,68	13,16	82,32	15,99
2	2,95	17,68	12,75	81,22	15,70
3	2,57	17,39	12,23	82,61	14,80
4	2,31	18,84	9,962	81,16	12,27
Médias e desvio padrão	2,67 ± 0,28	17,90 ± 0,64	12,026 ± 1,427	81,83 ± 0,75	14,69 ± 1,69

Fonte: Ribeiro (2019).

Figura 4 – Participação percentual das folhas e ramas na quantidade total de parte aérea total, de cada 04 plantas, que constituíram cada tratamento



Fonte: Ribeiro (2019).

Alves e Costa (s.d.) quantificaram a produção da parte aérea da mandioca com 14 meses de plantio e encontraram valores distintos dos obtidos no presente trabalho, ou seja, 47% da parte aérea total constituída pelas ramas e 53% de folhas.

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 e FERREIRA FILHO, 2005).

Azevedo et al. (2006) obtiveram valor médio de 15,13ton por hectare de parte aérea total, quando avaliaram distintos cultivares de mandioca, visando a alimentação animal. Souza et al. (2012), avaliando 04 variedades de mandioca de mesa, obtiveram valor de 14,89 ton por hectare para produtividade de parte aérea e relação folha/haste de 0,51. Fernandes et al. (2016) em Planaltina/DF, avaliaram a produção da parte aérea da mandioca cultivada para fins industriais e verificaram produtividade média de 27,20 ton por hectare. Figueiredo et al (2006), encontraram uma produtividade de 17 ton/ha da parte aérea quando avaliaram a cinética da degradação ruminal da matéria seca.

Entretanto, esses valores discrepantes podem ter ocorrido em função da época do ano que foi feita a colheita, o que no trabalho acima citado não foi especificado. No presente trabalho a colheita foi realizada no início do mês de outubro, logo após um longo período de estiagem, durante o qual ocorre a perda de muitas folhas da cultura.

Sendo assim, sugere-se que nova análise nessa mesma área seja feita em outras épocas do ano, para verificar a influência das estações do ano sobre esses parâmetros.

De acordo com Cruz et al. (2015), a produção de matéria verde de milho para a produção de silagem, varia de 65 - 70 ton/ha ao longo do ano. Sendo assim, evidenciamos que a produção de matéria verde obtida nesse trabalho corresponde a aproximadamente 58% desse total, o que pode ser uma alternativa interessante para o produtor rural. É importante ressaltar a necessidade de outros estudos para além de quantificar a produção em outras épocas do ano, avaliar o valor nutricional desse material.

Segundo Rocha Neto et al. 2012 a produção de massa da cana-de-açúcar é de 80 a 120ton/ha, mas esse elevado potencial produtivo não deve restringir apenas a ela como alternativa de volumoso de sucesso na alimentação animal. São necessários estudos sobre

volumosos alternativos para serem utilizados com sucesso nas dietas animais e a parte aérea da mandioca é um desses.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os dados obtidos, concluiu-se que:

- a quantidade de matéria verde obtida da parte aérea da mandioca, proveniente de descarte da comercialização das raízes tem potencial para uso como alimento volumoso para ruminantes, uma vez que quando comparada com dados da literatura, representou aproximadamente 58% da produção da matéria verde do milho.

- além do cálculo da quantidade, é importante considerar o valor nutricional desse alimento, que aqui não foi calculado. Sendo assim, é evidente a realização de novos estudos que permitam essa quantificação.

- as diferenças encontradas entre o presente trabalho e a literatura pesquisada, podem ter ocorrido em função da época do ano, informação essa não contida na literatura. Deixando assim evidente a necessidades de mais estudos na mesma área com o objetivo de definir exatamente a produção da área.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J., FERREIRA FILHO, J. R. Mandioca: uma boa alternativa para a alimentação animal.

Bahia Agrícola, v.7, n.1, 2005. Disponível em: <

http://www2.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia3_v7n1.pdf >. Acesso em: 20 Nov. 2017.

ALVES, J.R., COSTA, E.P.S. **Importância do uso da rama de mandioca na alimentação do gado leiteiro**. EMATER: Porto Velho/RO. Disponível em:

<<http://www.emater.ro.gov.br/siteemater/arquivos/publicacoes/23062010143543.pdf>>. Acesso em: 03 Set. 2018.

AZEVEDO, E.B.; NÖRNBERG, J. L.; KESSKER, D. K.; BRÜNING, B.; DAVID, D. B.;

FALKENBERG, J. R.; CHIELLE, Z. G. Silagem da parte aérea de cultivares de mandioca. **Ciência**

Rural, v.36, n.6, p.1902-1908, 2006. Disponível em: <

<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/8930/8930> >. Acesso em 20 Nov. 2017.

CRUZ, J.C., PEREIRA FILHO, I.A., GONTIJO NETO, M.M. **Milho para silagem**. EMBRAPA: Brasília. 2015. Disponível em:

<<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779fnk02wx5ok0pvo4k3j537ooi.html>>. Acesso em 03 Set. 2018.

FERNANDES, F.D.; GUIMARÃES FILHO, R., VIEIRA, E.A., FIALHO, F.J., MALAQUIAS, J.C.

Produtividade e valor nutricional da parte aérea e de raízes tuberosas de oito genótipos de mandioca de indústria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Vol. 17. n.1. 2016 Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-99402016000100001&lng=pt&tlng=pt>

>. Acesso em: 27 Mai. 2018.

FIGUEIREDO, M. P. DE; SOUZA, L. F.; FERREIRA, J. Q.. Cinética da degradação ruminal da

materia seca da haste, da raiz, do feno da parte aerea e da silage de raiz de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) tratada com ureia. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. São Paulo, v. 43, n. 1, p. 11 – 17, 2006. Disponível em:

<<https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/26512/28295>>. Acesso em: 15 Nov. 2017.

MODESTO, E. C.; SANTOS, G. T.; VILELA, D.; SILVA, D. C.; FAUSTINO, J. O.; JOBIM, C. C.; DETTMAN, E.; ZAMBON, M. A.; MARQUES, J. A. Caracterização químico-bromatológica da silagem do terço superior da rama de mandioca. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 26, n. 1, p. 137-146, 2004. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/636/1224>>. Acesso em: 22 Nov. 2017.

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** [online], v.9, n.1, p.158-169, 2008. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/928>>. Acesso em: 20 out. 2018.

PEREIRA, L.C., ÍTAVO, L.C.V., MATEUS, R.G., ROSA, M.O., MACENA, I., REIS NETO, J.F., BARBOSA-FERREIRA, M. CARVALHO, C.E.M. Aspectos econômicos do uso da parte aérea in natura de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para nutrição de cordeiros confinados e semiconfinados. **Arquivos Brasileiros Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.70, n.1, p.279-286, 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v70n1/0102-0935-abmvz-70-01-00279.pdf>>. Acesso em 19 Out. 2018.

ROCHA NETO, A.L.; VELOSO, C.M.; SILVA, F.F.; SOUZA, D.R.; COSTA, L.T.; MURTA, R.M.; SILVA, R.R.; SILVA, J.C.P.M.; SOUZA, D.D.; MENESES, M.A. Comportamento ingestivo de vacas em lactação alimentadas com cana-de-açúcar ou feno da parte aérea da mandioca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.6, p.1629-1638, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v64n6/32.pdf>>. Acesso em 20 Out. 2018.

SANTOS, G.T.; ÍTAVO, L. C. V.; MODESTO, E. C.; JOBIM, C.C.; DAMACENO, J. C.. Silagens alternativas de resíduos agroindustriais. In: **Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas**, 2001, Maringá. **Anais do Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens**. UEM/CCA/DZO, Maringá, 2001, p. 262-285. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/Silagens-alternativas-rama-bagaco-laranja.pdf>>. Acesso em: 27 Mai. 2018.

SILVA, C.F.P.G., PEDREIRA, M.S., FIGUEIREDO, M.P., BERNARDINO, F.S., FARIAS, D.H. Qualidade fermentativa e caracterização químico-bromatológica de silagens da parte aérea e raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 4, p. 401-408, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/8930/8930>>. Acesso em: 25 Mai. 2018.

SOUZA, A.S.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; MOTA, A.D.S.; ROCHA, W.J.B.; OLIVIERA, C.R.; AGUIAR, A.C.R.; SANTOS, C.C.R.; MENDES, G.A. Potencial forrageiro e valor nutricional do feno de diferentes frações da parte aérea de quatro variedades de mandioca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, V.13, n.3, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbspa/v13n3/02.pdf>>. Acesso em: 20 Out. 2018.