SUBPRODUTOS DA CULTURA DE BATATA DOCE (IPOMOEA BATATAS): NUTRITIVIDADE E USO NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS

Alessandra Ariane Capinus [1]

Daniel da Costa Soares [2]

Taiani Ourique Gayer [3]

Neliton Flores Kasper [4]

Deise Dalazen Castagnara [5]

Resumo:

A nutrição animal é um dos principais entraves para o crescimento da pecuária brasileira, especialmente em regiões com características edafoclimáticas, como a fronteira oeste do Rio Grande do Sul, que determinam déficit forrageiros em determinados períodos do ano. Essa falta de oferta de um produto de qualidade a alimentação animal acaba ocasionando perdas produtivas e de lucratividade. Assim, o uso de subprodutos da batata doce, que por não possuírem características para venda comercial, são muitas vezes descartados como produto inapropriado, sendo que poderiam ser utilizados para alimentação animal, por possuírem boa digestibilidade e energia. Objetivou-se determinar o potencial nutricional de tratamentos da cultura de batata doce e sua inclusão na dieta. As ramas possuem alto teor de proteína bruta e os tubérculos alto nível de nutrientes digestíveis totais, além de possuírem grande quantidade de amido, fornecendo energia aos animais. Possuem boa palatabilidade e digestibilidade e podem ser empregados na alimentação tanto na forma in natura como na forma conservada de silagem, apresentando maior durabilidade. Dessa forma, os subprodutos podem ser empregados na alimentação animal sendo boas alternativas energéticas e causando a diminuição das perdas produtivas e de lucratividade para os produtores rurais.

Palavras-chave: Déficit forrageiro. Coprodutos. Alimento. Potencial nutritivo. Animal.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

SUBPRODUTOS DA CULTURA DE BATATA DOCE (IPOMOEA BATATAS): NUTRITIVIDADE E USO NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS

[1] Aluno de graduação. ale.capinus@gmail.com. Autor principal

[2] Extensionista Rural Nível Superior I - Agropecuária - ASCAR/EMATER. daniel_costasoares@yahoo.com.br. Co-autor

[3] Aluno de graduação. taianigaier@gmail.com. Co-autor

[4] Aluno de graduação. nelitonfloreskasper@gmail.com. Co-autor

[5] Docente. deisecastagnara@yahoo.com.br. Orientador

SUBPRODUTOS DA CULTURA DE BATATA DOCE (*Ipomoea Batatas*): NUTRITIVIDADE E USO NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS

1 INTRODUÇÃO

O cultivo da batata doce ocorre em regiões de clima tropical e subtropical, que caracteriza o clima do Sul do Brasil, sendo que o cultivo apresenta um custo de produção baixo, alta tolerância a seca e de fácil cultivo. Pela rusticidade, é uma cultura antiga e está presente no Brasil especialmente em pequenas propriedades rurais (Figueiredo, 2010).

Considerando ser um cultivar de agricultura familiar, é um alimento que possui amplo consumo pelas famílias de baixa renda, tendo importância fundamental em nutrição e economia (Cruz, 2014). O uso se restringe majoritariamente a alimentação humana, havendo desuso e descarte das ramas e tubérculos não comerciáveis ou impróprios ao consumo. No entanto, esse desperdício poderia ser evitado e servir como fonte de alimentação animal pelo alto valor nutritivo, especialmente em regiões com características edafoclimáticas e déficit forrageiro, que muitas vezes culmina em desnutrição e morte dos animais (Figueiredo *et al.*, 2012). Países como China e Vietnã utilizam exclusivamente ramas ou as associam com tubérculos na alimentação de suínos, ofertando o alimento tanto na forma fresca bem como na forma de silagem. No Brasil, esse uso é extremamente limitado e a maior parte descartada apenas, como alimento inapropriado (Monteiro, 2007).

O aproveitamento de coprodutos na alimentação animal contribui para a integração de atividades, dando a probabilidade de aumento de renda e melhor qualidade de vida ao produtor rural, permitindo ainda a constância de mantença da condição animal. O produtor deve preferir a escolha de cultivares que apresentam maior produtividade e potencial (Figueiredo *et al.*, 2012).

Fornecido aos animais tanto na forma *in natura* como na forma de silagem, as ramas possuem alto teor de proteína bruta e boa digestibilidade, permitindo com esses caracteres seu uso com gado leiteiro (Pinto *et al.*, 2012). Em contrapartida os tubérculos são rica fonte de amido, açúcares e vitaminas, de boa digestibilidade, mas baixo teor proteico (Figueiredo *et al.*, 2012).

O objetivo do trabalho resume-se a análise bromatológica, para quantificação e caracterização nutricional de diferentes cultivares de batata doce cultivados pelos produtores rurais familiares da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul – Brasil, gerando informações que possibilitem a utilização desses resíduos na alimentação animal.

2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado em propriedades de agricultura familiar no município de Barra do Quaraí – RS e Laboratório de Nutrição Animal e Forragicultura da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Uruguaiana. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições. Foram analisados os tratamentos de batatas conhecidos, por seus nomes populares, como Cenoura, Amélia, Rubisol e Cuia, na safra de 2016/2017.

Para a amostragem foram coletados os ramos e tubérculos de batata doce em dez pontos de cada lavoura, de cada cultivar, de cada propriedade, que após homogeneização e subamostragem, corresponderam a uma unidade experimental. Então, os ramos foram conduzidos ao Laboratório, onde com auxílio de uma tesoura e faca foram reduzidos a partículas passíveis de processamento. Picados, foram embalados em sacos de papel individualmente identificados e, colocados em estufa para secagem com circulação de ar forçada por setenta e duas horas a uma temperatura de 55ºC, obtendo-se o teor de matéria seca com a retirada de água (Campos et. al., 2004).

As amostras foram moídas em moinho de facas tipo Wyllie com peneira vinte mesh e colocadas em sacos plásticos devidamente identificados (Silva & Queiroz, 2009). A matéria seca final (MSF), consiste em colocar uma quantidade de 1,7000 gramas, aproximadamente, em um cadinho e é colocado em estufa a 105º por 16 horas. Após realizar a pesagem desse material os cadinhos com a MSF são colocados em uma mufla, para incineração do alimento, a 600º por três horas. Desse método se obtém a matéria mineral (MM) e realiza-se o cálculo de concentração de matéria orgânica (MO), correspondente ao complemento da porção não orgânica do alimento (Silva & Queiroz, 2009). A avaliação de proteína bruta (PB) que apresenta três etapas distintas (digestão, destilação e titulação) quantifica o teor de nitrogênio presente na amostra (Silva & Queiroz, 2009).

A determinação de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), ocorre com uma determinada quantidade de matéria seca moída colocada em saquinhos de TNT de 5 cm² e estes colocados na autoclave por 1 hora a 105º, com as soluções de determinação de FDA e FDN. Após retirada da autoclave os saquinhos foram acondicionados em estufa por 16 horas a 105º. Os saquinhos de FDA são dispostos em solução de ácido sulfúrico por 3 horas, retirados, lavados e, a secagem em estufa a 105º e pesagem, determinando lignina, componente da parede celular. Posteriormente os saquinhos acomodados em cadinhos são colocados na mufla para incineração e determina-se a celulose. Os saquinhos de FDN são colocados em cadinhos e levados a mufla, por 3 horas a 600º, determinando hemicelulose pelo cálculo de FDN e cinzas obtidas (Silva & Queiroz, 2009).

Estimou-se ainda, a quantidade de nutrientes digestíveis totais – NDT e o consumo de matéria seca por peso vivo em porcentagem – CMSPV (Bolsen, 1996).

Os dados adquiridos foram submetidos a teste de variância e as médias analisadas pelo teste de Tukey (5%).

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Ao realizar o estudo das ramas de batata doce obteve-se que a qualidade da forragem é compatível a da alfafa em termos de comparação de MS (Maluf, 2003). Para Maluf (2003), o teor de matéria seca encontrado variou entre 16,0% e 26,3%, superior aos valores encontrados nas ramas dos cultivares analisados que obtiveram média de 14,37% (Tabela 1). A quantidade de MS pode variar ainda dependendo da época e estado da colheita, sendo que quanto maior a maturidade maior a quantidade de matéria seca (Pinto *et al.*, 2012).

A média do teor de PB bruta equivale estatisticamente a 14,34%, o menor valor encontrado corresponde a 11,45% e o maior valor de 19,69% no cultivar Amélia (Tabela 1). Viana (2009) na avaliação de diferentes cultivos de batata doce na forma de silagem encontrou valores de PB que variam entre 9,63 e 12,07% e, Figueiredo et al. (2012), encontrou um teor médio de 11,63% em avaliação de silagens de ramas, valores estatísticos semelhantes aos apresentados pelos respectivos cultivares avaliados no experimento.

Os valores de NDT são semelhantes aos encontrados em uma silagem de milho com valores superiores a 65%, sendo representado um valor médio de 65, 04% em silagens de ramas de cultivares de batata doce (Figueiredo *et al.*, 2012). O cultivar Rubisol apresentou o menor valor de NDT de 61,14% e o maior valor fora apresentado pelo tratamento Cenoura, de valor 66,52% (Tabela 1), sendo que a quantidade de energia é determinante para o atendimento das exigências fundamentais do animal (Figueiredo *et al.*, 2012).

Tabela 1: Bromatologia dos ramos e tubérculos dos tratamentos de batata doce cultivados em propriedades de agricultura familiar no município de Barra do Quaraí – RS

Tratamentos	MSI	MM	MO	PB	FDA	FDN	HEM	CEL	LIG	NDT	CMSPV
Ramos											
Cenoura	180,40^{a}	95,44^{c}	915,45^{a}	139,17^{b}	304,70^{c}	392,12^{b}	97,12^{a}	238,32^{c}	85,65	665,26^{a}	33,64^{a}
Amélia	114,25^{c}	143,93^{a}	856,07^{b}	196,93^{a}	326,79^{bc}	375,13^{b}	60,05^{b}	243,91^{bc}	104,38	649,65^{ab}	32,10^{a}
Rubisol	143,45^{b}	90,79^{c}	911,01^{a}	114,52^{b}	370,68^{a}	484,64^{a}	113,96^{a}	315,45^{a}	106,71	611,48^{c}	23,75^{b}
Cuia	136,85^{b}	128,24^{b}	873,22^{b}	123,33^{b}	357,03^{ab}	452,64^{a}	95,62^{a}	282,60^{ab}	100,00	628,48^{bc}	26,58^{b}
Média	143,74	114,60	888,94	143,49	339,80	426,13	91,69	270,07	99,18	638,72	29,02
CV (%)	4,41	4,90	1,39	9,17	4,46	4,99	11,79	7,08	13,03	2,66	8,67
P-value	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0002	0,00	0,0001	0,0003	0,1488	0,0039	0,0004
Tubérculos											
Cenoura	143,07^{b}	32,79^{ab}	960,43	56,09	75,25^{a}	303,79	228,53	75,92^{a}	9,24^{a}	825,72^{b}	36,57
Amélia	151,78^{b}	43,69^{a}	956,31	52,71	81,11^{a}	280,29	199,19	76,13^{a}	7,81^{a}	821,63^{b}	42,12
Rubisol	272,44^{a}	39,33^{ab}	960,67	55,83	48,40^{b}	308,64	226,49	45,51^{b}	4,22^{b}	844,52^{a}	38,88
Cuia	283,74^{a}	28,63^{b}	971,37	51,21	31,87^{b}	315,68	281,37	37,30^{c}	2,31^{c}	856,09^{a}	40,14
Média	212,76	36,11	962,19	53,96	59,16	302,10	233,89	58,72	5,90	836,99	39,42
CV (%)	11,36	14,55	0,89	9,27	14,49	11,00	19,34	11,49	13,50	0,72	14,10
P-value	0,00	0,0073	0,1345	0,4626	0,00	0,4917	0,1284	0,00	0,00	0,00	0,5705

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste Turkey (5%);MSI: Matéria Seca Inicial; MM: Matéria Mineral; MO: Matéria Orgânica; PB: Proteína Bruta; FDA: Fibra em Detergente Ácido; FDN: Fibra em Detergente Neutro; HEM: Hemicelulose; CEL: Celulose; LIG: Lignina; NDT Bolsen 1996: Nutrientes Digestíveis totais; CMSPV Mertens 1992: Consumo de Matéria Seca em % de Peso Vivo; CV: Coeficiente de Variação; P *Value*: valor de P para análise de variância da regressão linear ou quadrática.

No estudo dos tratamentos em relação aos tubérculos, estes se caracterizarem como alimentos de caráter energético, com grande quantidade de amido e com baixo teor de lipídeos e proteínas (Maluf, 2003). Os teores de MS encontrados foram semelhantes estatisticamente entre os cultivares Cuia e Rubisol e, entre Cenoura e Amélia, obtendo-se média de 21,27% (Tabela 1), valor inferior ao que é apresentado por Pinto et. al. (2012) que descreve teores que variam entre 26,3 e 28,8%. Na MS de tuberosas, como a batata doce, de 60 a 80% de composição correspondem a amido e açúcares, ou seja, os carboidratos da dieta (Pinto *et al.*, 2012).

Dados de PB variam entre 3,9 e 4,6% (Pinto *et al.*, 2012), valores de significância próxima mas inferiores aos encontrados nos tratamentos analisados, que obtiveram média proteica de 5,39% (Tabela 1), não variando relevantemente entre si. Freire (2014) avalia que o potencial de PB encontrado nos resíduos da batata doce é similar ao que é descrito numa avaliação de silagem de capim elefante que apresenta PB variante de 4,4 e 5,4%.

Para NDT, como indicativo energético, tem-se como teor ideal em uma silagem o valor representativo de 64 a 70% (Freire, 2014). O valor de NDT para os tubérculos, fora maior que o apresentado pelas ramas, correspondendo a 83,7% (Tabela 1), representando uma diferença de 20% a mais, valor esse justificado pela grande quantidade de amido dos tubérculos, sendo o representante dos carboidratos e este a influência para o elevado índice de NDT (Pinto *et al.*, 2012).

Assim, simulando o uso de coprodutos na dieta de um bovino de corte, novilho, com 200 kg e que possui um ganho diário de 0,500 kg, apresenta exigência diária de 0,570 kg de PB e 3,400 kg de NDT, tendo um consumo de MS diário de 5,800 kg, (Ruiz et. al. 1984). Em uma formulação de dieta com fornecimento dos coprodutos citados no presente trabalho e

para atender as necessidades diárias desse animal exemplar, tem-se que seria necessário fornecer ao animal 50% do coproduto de ramas e 49% de tubérculos, tendo assim o equilíbrio e fechamento do consumo diário de MS de 5,800 kg (deste, 2,900 kg de ramas e 2,842 kg de tubérculos). O expresso valor dos ingredientes, preenche a exigência de PB do animal, ocasionando efetivo vigor da microbiota ruminal (Salman et al., 2011), havendo apenas um pequeno déficit, de 200g, de NDT.

Ainda, vale ressaltar que dos ingredientes que compõe a dieta considera-se que as ramas da batata doce compreendem a fração volumosa da dieta do animal, tendo alto teor proteico, como estabelecido na tabela 1. Os tubérculos correspondentes a porção de concentrado da dieta pelo valor de NDT superior a 70%, mesmo que esses apresentem um teor de PB inferior (Salman et al., 2011).

Observa-se certa dificuldade em pequenas propriedades para cálculos de dieta que atendam as exigências e ganhos dos animais, essencialmente no que diz respeito a regiões, épocas e climas que delimitam vazios forrageiros e perdas produtivas dos animais. Além do conhecimento da nutricionalidade do animal necessita-se conhecer também, as características da forrageira ofertada (Tadielo et al., 2015).

Medeiros et al. (2015), defende que, as exigências animais variam entre categorias, colocando ainda que animais de mesma idade e raça, porém com princípios de uso diferentes apresentam consequentemente exigências nutricionais distintas. Bovinos leiteiros em período de lactação necessitam de no mínimo 14% de PB, enquanto vacas em início e pico de lactação tem uma demanda de energia maior e aquisição de uma média de 18 a 20% de PB. Já as novilhas possuem um requerimento de 16% de PB e 70% de NDT, além de micronutrientes necessários a seu crescimento, desenvolvimento e futura lactação (NRC, 2001). Assim, para equilibrar uma dieta para um bovino com maiores exigências e demandas, como a classe leiteira, torna o trabalho mais minucioso e inviável ao fazer o uso de coprodutos da batata doce, pelas características apresentadas pelos respectivos cultivares.

Na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, déficit de energia nos animais são determinados pela má qualidade dos campos utilizados na alimentação. Dessa forma baixos níveis de suplementação causam perda de energia animal e subsequente perda de peso e queda de lucratividade (Tadielo et al., 2015). Dessa maneira, a opção pelo uso dos subprodutos da batata doce torna-se eficiente e possibilitando menores perdas, tendo atenção apenas as frações e quantidade de cada porção do alimento a ser utilizado, mantendo a qualidade alimentícia exigida pelo consumidor (Figueiredo, 2010).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de subprodutos de batata doce para alimentação animal caracteriza um processo eficiente e substitutivo de déficits forrageiros em determinados períodos, atentando-se as exigências diárias de cada animal, respeitando os níveis previamente estabelecidos para cada categoria.

REFERÊNCIAS

BOLSEN, K. K.; et. al. Silage fermentation and silage additives-Review. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 9, n. 5, p. 483-494, 1996.

CAMPOS F. P.; et. al. **Métodos e análises de alimentos.** Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiros – FEALQ, Piracicaba, São Paulo – Brasil, 2004.

CRUZ, A. P. D. A. **Anáilise físico-química da batata doce (Ipomoea Batatas L.) cultivado no município de Monte Negro – RO**. 2014.

FIGUEIREDO, J. A. **Seleção de clones de batata-doce com potencial de utilização na alimentação humana e animal**. 2010.

FIGUEIREDO, J. A. et al. Avaliação de silagens de ramas de batata-doce. **Horticultura Brasileira,** v. 30, n. 4, p. 708-712, 2012.

FREIRE, A. P. L. **Qualidade da silagem da parte aérea da batata doce e sua influência no desempenho de cordeiros**. São Cristóvão – Sergipe, Universiade Federal de Sergipe, 2014.

MALUF, W. R. A batata-doce e seu o potencial na alimentação humana, na alimentação animal, e na produção de etanol biocombustível. **Cultura,** v. 1999, 2003.

MEDEIROS, S. R.et. al. (Editores técnicos). **Nurição de bovinos de corte: fundamentos e aplicação**. Brasília, DF : Embrapa, 2015. 176 p.

MONTEIRO, A. B. Silagens de cultivares e clones de batata doce para alimentação animal visando sustentabilidade da produção agrícola familiar. **Cadernos de Agroecologia,** v. 2, n. 2, 2007. ISSN 2236-7934.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington D.C.:National Academy of Sciences, 2001. 381p.

PINTO, N. A. et al. Características produtivas e qualitativas de ramas e raízes de batata-doce. **Horticultura Brasileira**, 2012. ISSN 0102-0536.

RUIZ, M. H. et. al. **Alimentação de bovinos da estação seca: princípios e procedimentos**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Gado de Corte. Editado, Campo Grande – MS, 1984.

SALMAN, A. K. D. et. al. **Manual Prático para Formulação de Ração para Vacas Leiteiras**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2011. 24 p. (Documentos / Embrapa Rondônia, ISSN 0103-9865, 145).

SILVA D. J. QUEIROZ A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3ª ed., 4ª reimpressão - Universidade Federal de Viçosa, 2009.

TADIELO, L. T. et. al. Déficit nutricional de bovinos leiteiros de propriedades familiares de Uruguaiana – RS. **In: Anais do 12º Simpósio do leite, 6º Fórum Nacional de Lácteos e 4ª Mostra de Trabalhos Científicos**. Erechim, 2015**.** Pág. 1-3.

VIANA, D. J. S. **Produção e qualidade de raízes, ramas e silagem de ramas de clones de batata-doce em diferentes locais e épocas de colheita**. 2009.