



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 14, Nº 02, mar. / abr. de 2017

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

RESUMO

O setor da pecuária bovina nacional é suportado quase em sua totalidade por um sistema de produção extensiva em que a alimentação volumosa é exclusivamente fornecida por meio das pastagens. Entretanto, a escassez da forrageira na época seca interfere drasticamente nos índices de produtividade do rebanho brasileiro. Fazendo-se necessário a busca por alimentos alternativos como resíduos industriais, quando disponível na região, tornando uma alternativa válida na alimentação de ruminantes a fim de suprir parte das exigências. Tomando como análise o uso industrial do tomate, uma vez que a colheita do fruto coincide com o período de escassez e baixa qualidade e disponibilidade da forragem, podendo este, se tornar uma importante fonte alimentar.

Palavras-chave: armazenamento, bovinos, degradabilidade, valor nutricional.

Utilização de Resíduo Industrial de Tomate (RIT) na Alimentação de Ruminantes: revisão de literatura

Armazenamento, bovinos, degradabilidade, valor nutricional.

Kárito Augusto Pereira¹
Alliny das Graças Amaral²
Renata Vaz Ribeiro³
Anderson Rodrigues de Oliveira¹
Angelo Herbet Moreira Arcanjo⁴

¹Mestrando em Produção Animal – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Minas Gerais. Brasil. E-mail: karitoaugusto@hotmail.com

²Doscente e pesquisadora da Universidade Estadual de Goiás (UEG) – Câmpus São Luís de Montes Belos. Goiás. Brasil.

³Mestranda em Produção Animal – Universidade Federal de Goiás (UFG). Goiás. Brasil.

⁴Mestre em Produção Animal – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Minas Gerais. Brasil.

USE TOMATO INDUSTRIAL WASTE (RIT) IN RUMINANT FEED: LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

The sector of the national cattle breeding is supported almost entirely by an extensive production system in which the bulky power is exclusively provided through the pastures. However, the shortage of fodder in the dry season interfere dramatically in the Brazilian herd productivity. Making it necessary to search for alternative foods such as industrial waste, when available in the region, becoming a valid alternative in ruminant feeding in order to supply part of the requirements. Taking as the industrial tomato, since the fruit harvest coincides with the period of the poor quality and availability of fodder and can become an important food source.

Keyword: cattle, degradability, nutritional value, storage.

INTRODUÇÃO

Diante de um cenário cada vez mais competitivo na criação de animais para fins zootécnicos, a substituição de alimentos convencionais por subprodutos torna-se uma saída consideravelmente atraente, a fim de adotarem estratégias para redução dos custos de produção e obtenção de maiores lucros no setor (MATOS, 2002). Garantindo que as necessidades nutricionais dos bovinos possam ser supridas. Sobretudo os subprodutos apresentam grandes vantagens na alimentação de ruminantes por não estabelecer competição com o uso na alimentação humana (SILVA et al., 2013).

Por conseguinte, essa prática tem sido utilizada há vários anos com crescimento exponencial em seu uso. Grande parte dos subprodutos na alimentação animal é resultante do processamento da indústria alimentícia e têxtil (GRASSER et al., 1995).

Há inúmeros subprodutos agroindustriais com diversidades satisfatórias em suas composições químicas que podem ser empregados na nutrição de ruminantes. Se destacando pela alta disponibilidade, ou por suas características bromatológicas (ROGÉRIO et al., 2009).

Diante de tais ponderações torna-se pertinente destacar a geração de resíduos de tomate, que é bastante significativo o que tem levado pesquisadores a estudarem alternativas que viabilizem a utilização do resíduo industrial de tomate (RIT) na alimentação animal, sendo esse subproduto utilizado principalmente para a alimentação de ruminantes (RODRIGUEZ et al., 2009).

O RIT é composto por fruto, casca do fruto, fração fibrosa da polpa e sementes, visto que o percentual de cada um pode variar de acordo com o tipo de processamento que o fruto recebe (RIBEIRO et al., 2000).

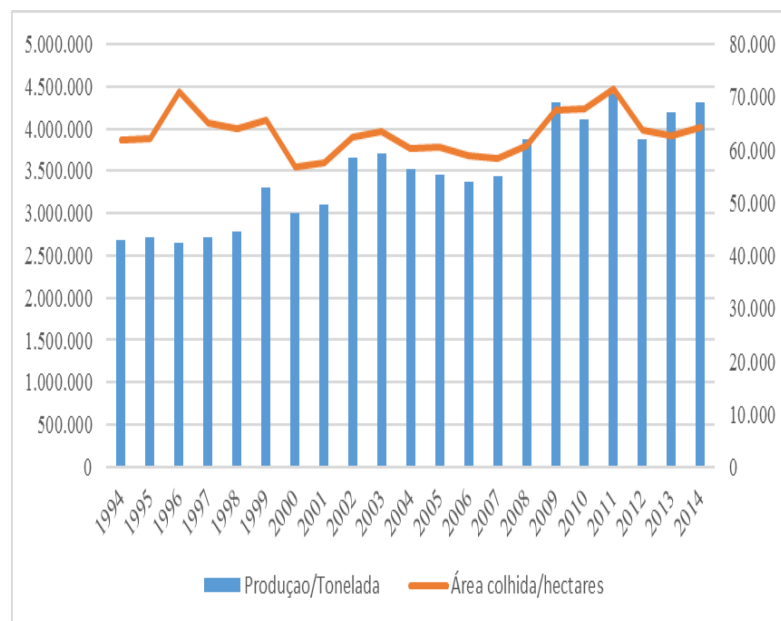
O manejo do resíduo industrial de tomate representa sérios problemas de contaminação ambiental para a indústria, resultando em maiores custos de produção devido ao transporte e pagamento de áreas para depósito do resíduo.

Objetivou-se, a partir deste trabalho, descrever a utilização de resíduos industriais de polpa de tomate na alimentação de ruminantes, visando sua disponibilidade e potencial produtivo.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA Resíduo Industrial de Tomate

O estado de Goiás se destaca por ser o maior produtor nacional, e o setor vem crescendo 11% nos últimos anos no segmento de molhos, 5% no segmento de extratos. (G1, 2014). A partir do GRÁFICO 1 pode-se perceber o crescimento na produção de tomate entre os anos de 1994 a 2014, produção computada em 4.302,777 toneladas de tomate, e da área utilizada no plantio do fruto no mesmo período com 64,363 hectares da lavoura (IPEA, 2014).

GRÁFICO 1- Série histórica da produção e da área colhida de tomate de 1994 a 2014 do Brasil.



Fonte: IBGE/PAM (2014).

A colheita do tomate coincide com o período de escassez e baixa qualidade e disponibilidade da forragem, período em que é comum a utilização de outras fontes alternativas de alimentos (DENUCCI, 2010).

O resíduo de tomate é um produto oriundo da indústria produtora de polpa ou suco de tomate, e gera em torno de 8,1% do peso fresco em resíduo,

sendo basicamente constituído de sementes e cascas, apresentando pequena quantidade de polpa. A proporção de cada uma das frações do resíduo é variável de acordo com o produto final, e quando é um produto descascado o resíduo será rico em cascas, e quando o foco é a produção de molho de tomate, há maior presença de sementes no resíduo (RODRIGUEZ et al., 2009).

Já na indústria, o tomate passa por três etapas de limpeza, sendo classificado e posteriormente encaminhado a moagem. A maior parte do produto colhido se concentra em polpa concentrada, que garante a produção de extratos de tomate e molhos durante o ano todo, e seus respectivos resíduos agroindustriais (G1, 2014).

Seu processamento consiste em pasteurização em 80°C, moagem e prensagem, o que resulta 20,5 a 42% do peso do fruto em resíduo, variando ao tipo do processamento empregado. Em relação à produção do extrato de tomate, molho condimentado ou até mesmo do ketchup são produzidos respectivamente 420, 205 e 230 kg de resíduos, o que torna irrefutável sua reutilização (RIBEIRO et al., 2000).

Segundo Pessini (2003), o tomate é uma das hortaliças mais conhecidas e de maior consumo mundial, devido à multiplicidade de seu aproveitamento na alimentação humana.

Valor nutricional do resíduo de tomate na alimentação animal

De acordo com Campos et al. (2007a) o resíduo industrial de tomate é um subproduto agroindustrial que pode constituir boa fonte de nutrientes para os microrganismos ruminais e para o animal.

Em função do seu elevado teor de fibra como da Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA), o resíduo de polpa de tomate pode ser classificado como alimento volumoso. Este apresenta alto teor de proteína bruta (PB) que pode chegar a 22,1%, sendo uma boa fonte de lisina, correspondendo 13% a mais do que farelo

de soja e vitaminas do complexo B. Entretanto grande parte da proteína pode estar indisponível para a utilização pelo animal, pois o tomate passa por um tratamento térmico durante o processo de extração da polpa (RODRIGUEZ et al., 2009).

A degradabilidade potencial da matéria seca (MS) e da proteína bruta (PB) do resíduo industrial de tomate utilizado na alimentação de bovinos, apresenta valores de 70,2 e 79,6%, muito próximos aos parâmetros de degradação da silagem de milho moído a 2 mm, com degradabilidade da MS e da PB de 71,8 e 80,4%, respectivamente (CAMPOS, 2005).

Todavia a digestibilidade da fração fibrosa da polpa de tomate pode ser comprometida devido aos elevados teores de lignina e extrato etéreo que podem levar a redução do consumo. Este subproduto apresenta tamanho de partícula bastante reduzido, o que pode provocar rápida taxa de passagem, permitindo altas ingestões diárias de MS (RODRIGUEZ et al., 2009).

Campos et al. (2004) reportam que a dinâmica de fermentação ruminal de bovinos alimentados com RIT nas proporções de 0, 15, 30 ou 45% da MS da dieta, apresentam menores concentrações de ácido acético e butírico nos animais que receberam 45% de RIT na dieta. E identificaram que a utilização de resíduo de tomate na dieta de ruminantes não compromete a fermentação ruminal. Entretanto, devido à baixa disponibilidade ruminal da proteína desse subproduto deve-se dar atenção especial ao fornecimento de fontes de nitrogênio disponíveis no rúmen.

Em avaliação a degradabilidade ruminal da fibra de variadas frações do RIT, na forma de cascas e de sementes inteiras e moídas apresentaram altas taxas de degradação, identificando que as sementes moídas possuem a melhor degradabilidade (CAMPOS et al., 2007a).

Entretanto, Rodriguez et al. (2009) explanaram que as recomendações de utilização do resíduo industrial de tomate na dieta de bovinos são bastante variáveis, com níveis de inclusão bastante elevados. Recomendando não exceder a utilização deste subproduto a 30% da MS da dieta. Ressaltando a

necessidade da inclusão do RIT ser feita de forma gradativa, respeitando os limites de sua utilização.

Elucidando de forma objetiva a notória contribuição da composição bromatológica, Tabela 1, de cada fração composta pelo RIT como ingrediente na dieta de bovino em virtude da boa aceitabilidade por parte dos animais, consumo entre 4 a 5 kg/animal/dia e inexistência de relatos e problemas sanitários (CAMPOS et al., 2005).

TABELA 1- Composição bromatológica da casca, semente e resíduo industrial de tomate em porcentagem da matéria seca.

Fração	PB	FDN	FDA	EE	Lignina	NIDA
Casca	10,8	62,5	52,4	3,6	20,4	22
Semente	29	60	30	22,4	16,9	18,6
RIT	22	71,7	40	15,5	17,3	18,6

PB= proteína bruta, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, EE= extrato etéreo, NIDA= nitrogênio insolúvel em detergente ácido.

Fonte: CAMPOS et al. (2007b)

Com a padronização no processamento desse subproduto representa um salto de qualidade na utilização do RIT, pois permitiu formulação de dietas mais precisas e menor possibilidade de erros independentes da realização de análise laboratoriais sofisticadas, que muitas vezes tornam inviável sua utilização devido ao seu alto custo (RODRIGUEZ et al., 2009).

De maneira mais pronunciada Campos et al. (2007c), utilizaram dezesseis ovinos machos castrados acondicionados em gaiolas individuais, alimentados em quatro dietas experimentais de RIT na MS, por dezesseis dias. Identificou-se que a adição de silagem de RIT à dieta dos animais não afetou a ingestão de MS, MO, PB, FDN e FDA, além de apresentarem boa ingestão de MS em relação ao peso vivo. Visto que a silagem do resíduo industrial de tomate apresenta boa digestibilidade aparente de todas as frações analisadas. O uso de no máximo 45% de RIT em dietas de ovinos não afetou o consumo alimentar.

Partindo deste pressuposto Golshani et al. (2010) comparando o valor nutritivo do bagaço de tomate e de cerveja para ruminantes usando a técnica de produção de *in vitro*, identificaram de maneira geral que a polpa de tomate apresentou melhores resultados do que a utilização de resíduos de cervejaria.

Uso do RIT na Bovinocultura de Corte

O uso de resíduos industriais em substituição às silagens pode representar largo potencial da redução nos custos de produção em sistemas confinados (DENUCCI, 2010).

Devido à elevada concentração proteica, o RIT tem sido mencionado como fonte interessante de proteína, tendo em vista sua baixa degradabilidade ruminal. O RIT pode ser uma boa alternativa para animais confinados em fase de terminação, devido ao alto valor proteico e considerável teor lipídico, além de melhorar a conversão alimentar, pode resultar em maior cobertura de gordura na carcaça de bovinos. Sobretudo vem identificando que o bagaço de tomate é utilizado em larga escala e possui grande aceitabilidade por parte dos animais confinados (RODRIGUEZ et al., 2010).

Em estudo Lima et al. (1995) identificaram que a substituição do feno de braquiária por polpa úmida de tomate em bovinos mestiços confinados pode ser em até 80% sem alterações no consumo de matéria seca (CMS) e ganho em peso diário (GPD). Confirmando que o RIT pode ser adicionado em dietas com alto nível de inclusão.

Já, Denucci (2010) em substituição a silagem de sorgo por RIT na alimentação de bovinos de corte, percebeu que é possível substituir até 60% sem afetar o GPD e características de carcaça como área de olho de lombo, comprimento de carcaça, espessura de gordura, textura, capacidade de retenção de água e perda por cozimento e pH.

Armazenagem do RIT

No que tange ao aspecto ambiental, o manejo do resíduo industrial de tomate representa sérios problemas de contaminação para a indústria quando não realizados de maneira adequada pela indústria (CAMPOS et al., 2005).

O bagaço de tomate é um produto muito perecível, e quando fresco torna-se inutilizado em dois dias, se for exposto ao ar, portanto, há necessidade de preservar este material a partir da ensilagem com palha de arroz para eventual preservação de seu valor nutritivo e de aceitabilidade pelos animais, e assim, possa ser utilizado posteriormente (COLUYA, 2000).

Nessa ótica, devido a estacionalidade de produção do RIT ser do mês de julho à novembro associado ao seu baixo custo de obtenção, a ensilagem desse produto pode ser uma alternativa para a sua inclusão na dieta dos ruminantes durante todo o ano, pois esse resíduo apresenta boas concentrações de proteína bruta e de extrato etéreo (CAMPOS et al., 2007b).

Um dos grandes entraves nesse sistema de produção em resíduos de hortifrutigranjeiros são a sua elevada umidade e grande perecibilidade, dificultando o transporte e conservação. Visto que a secagem com o uso de combustíveis fósseis encarece o alimento, inviabilizando sua exploração. Então, outras formas de conservação seriam a ensilagem, secagem ao sol e industrialização, elaborando “pellets” destes produtos (RODRIGUEZ et al., 2010).

Certamente a necessidade de fornecimento do material fresco limita sua utilização em períodos restritos do ano na safra do tomate. Visto que tal produto possui elevado conteúdo de água que limita o tempo de estocagem e aumenta o custo do transporte, entretanto uma boa opção a fim de reduzir os níveis altos de água é o processo de secagem do produto, mas este possui alto custo (CAMPOS et al., 2007b).

O processo de conservação tem como propósito impedir a contaminação destes produtos por inseticidas, fungicidas, herbicidas, metais pesados derivados de adubos e micotoxinas, além de uma boa alternativa para conservação deste subproduto, mantendo a qualidade e segurança do alimento (RODRIGUEZ et al., 2010).

Em pesquisa Campos (2005) avaliou o RIT ensilado

em silos de laboratório com diferentes aditivos com e sem compactação, com 2 e 4h de pré-secagem e sem pré-secagem. Assim o resíduo industrial de tomate se apresentou como boa alternativa para a ensilagem, sem necessidade de inclusão de aditivos para se garantir sua preservação.

Do mesmo modo Campos et al. (2007b) utilizando silos de laboratório a fim de analisar a qualidade da silagem de resíduo industrial de tomate submetido a oito tipos de tratamentos, identificou após 56 dias de fermentação que o material ensilado apresentava bom aspecto de preservação e sem crescimento de fungos ou sinal de putrefação. Além das análises bromatológicas que apresentaram preservação satisfatória, com ou sem a utilização de aditivos.

Tornando de extrema importância os cuidados no armazenamento para se preservar o valor nutricional destes alimentos ao longo do tempo, bem como a segurança e saúde animal (RODRIGUEZ et al., 2010).

Visto que falhas ou mau acondicionamento na conservação do material podem causar rejeição pelos animais ou até mesmo distúrbios metabólicos como intoxicações, demonstrando perdas na qualidade do produto (ALMEIDA, 1992).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo versa sobre a viabilidade no uso do RIT em substituição a outras fontes de alimentos a fim de reduzir o custo de produção com a nutrição, visto que esta representa considerável dispêndio na produção de animais, sobretudo os confinados. Este resíduo pode ser utilizado durante a escassez de alimentos, quando disponíveis na região, ressaltando a indiscutível composição bromatológica aos microrganismos do rúmen, desde que o mesmo seja bem acondicionado assegurando a qualidade e segurança do alimento de consumo animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, G.F. Uso de Bagaço de Tomate na Alimentação Animais. **Comunicado Técnico**. Embrapa Centro de Pesquisa Agropecuária do Tropicó Semi-Árido. Número 49, p. 1-2, 1992.

- CAMPOS, W.E.; TEIXEIRA, K. de P.; BORGES, A.L.C.C.; SILVA, R.R.; SATURNINO, H.M.; DELGADO, L.P.; LIMA, J.B.M.P.; SILVA JÚNIOR, P.G.P.; VERÇOSA JÚNIOR, D. Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca de dietas contendo diferentes proporções de silagens de resíduo industrial de tomate em ovinos. In: XIII Semana de Iniciação Científica. **Anais...** Universidade Federal de Minas Gerais, 2004.
- CAMPOS, W.E.; SATURNINO, H.M.; BORGES, A.L.C.C.; SILVA, R.R.; SOUSA, B.M. de; CAMPOS, M.M.; ROGÉRIO, M.C.P. Digestibilidade aparente de dietas contendo diferentes proporções de resíduo industrial de tomate. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 479-484, 2007b.
- CAMPOS, W.E. **Avaliação do resíduo industrial de tomate na alimentação de ruminantes**. 2005. 123 f. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Minas Gerais - Escola de Veterinária. Belo Horizonte, 2005.
- CAMPOS, W.E.; BORGES, A.L.C.C.; SATURNINO, H.M.; SILVA, R.R.; SOUSA, B.M.; ROGÉRIO, M.C.P.; BORGES, I.; RODRÍGUEZ, N.M. Degradabilidade ruminal da fibra das frações do resíduo industrial de tomate. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 1, p. 189-195, 2007a.
- CAMPOS, W.E.; SATURNINO, H.M.; BORGES, A.L.C.C.; SILVA, R.R.; CAMPOS, M.M.; SOUSA, B.M. de; ROGÉRIO, M.C.P.; RABELO, L. da S. Qualidade da Silagem do Resíduo Industrial de Tomate Submetida a Diversos Tratamentos. **Revista Ceres**. p. 093-097, 2007b.
- COLUYA, R.R. Tomato Pomace-Rice Straw Silage as Feed for Growing Cattle. In: MANNETJE, L. T (ed). SE. **Silage making in the tropics with particular emphasis on smallholders**. Rome: FAO, 2000. p. 97-98.
- DENUCCI, F.L. **Resíduo industrial do tomate em substituição à silagem de sorgo no confinamento de bovinos nelore**. 2010. 74 f. Dissertação (Mestre em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros, 2010.
- GRASSER, L.A.; FADEL, J.G.; GARNETT, I.; DEPETERS, E.J. Quantity and economic importance of nine selected by-products used in California dairy rations. **Journal of Dairy Science**, v. 78, n. 5, p. 962-971, 1995.
- GOLSHANI, A.A.; SIS, N.M.; AGHSAGHALI, A.M.; HASANZADEH, A.B. Comparison of Nutritional Value of Tomato Pomace and Brewer`s Grain for Ruminants Using in vitro Gas Production Technique. **Asian Journal of animal and Veterinary Advances**. p. 43-51, 2010.
- G1. **Em GO, alta produção de tomate movimentada o campo e as indústrias**. <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2014/07/em-go-alta-producao-de-tomate-movimentada-o-campo-e-industrias.html> (30-12-2014).
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Produção de tomate**. <http://www.ipeadata.gov.br/> (29-01-2015).
- LIMA, M.L.M.; SILVA, H.L.; RUY, D.C. Poupa Úmida de Tomate: Efeito sobre o Desempenho de Bovinos confinados. **Anais...** Escola de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal de Goiás. v. 25, n. 2, 1995.
- MATOS, L.L. Estratégias para redução do custo de produção de leite e garantia de sustentabilidade da atividade leiteira. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, **Anais...** Maringá: UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002, p. 156-183.
- PESSINI, M.M.O. **Resíduos de acetamiprid e thiamethoxam em tomate estaqueado (Lycopersicon esculentum mill.), em diferentes modalidades de aplicação**. (Dissertação) ESALQ, Piracicaba. P. 88, 2003.
- RIBEIRO, A.C.; RIBEIRO, S.D.A.; ANTONIO, M.S. Composição química de diferentes resíduos da agroindústria do tomate destinado à alimentação animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE

- BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, 2000.
- RODRIGUEZ, N.M.; SOUSA, L.F.; CASTRO, K.J. Utilização de Subprodutos da Agroindústria na Alimentação de Ruminantes: Experiência Brasileira. **Associação Brasileira de Zootecnistas**. São Paulo, 2009.
- ROGÉRIO, M.C.P.; et al. Resíduos de frutas na alimentação de gado de leite. In: GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. **Alimentos para gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, cap. 6, p. 88-115, 2009.
- SILVA, R.H.P.; SOUSA, B.M. de; SILVA NETA, C.S.; INÁCIO, D.F. da S.; MUNIZ, T.M.P. Utilização de Subprodutos na Alimentação de Bovinos Leiteiros em Minas Gerais. **Revista Eletrônica Nutritime**. Artigo 224 - Volume 10 - Número 06 – p. 2962 – 2981, 2013.