

QUITOSANA E SEU USO NA NUTRIÇÃO DE BOVINOS

BRITO, HULLE LÍVIA COSTA¹; PEREIRA, DANIELE CRISTINA²; ALVES, JEFFERSON LEONARDO ROCHA³

¹ Mestranda em produção Sustentável e Saúde animal pela Universidade Estadual de Maringá - hullelivia@hotmail.com

² Mestranda em produção Sustentável e Saúde animal pela Universidade Estadual de Maringá - daniele_cristina92@hotmail

³ Mestrando em produção Sustentável e Saúde animal pela Universidade Estadual de Maringá. - jefferson_portuga@hotmail.com

Palavras-chave: Aditivo; Chitosan; Nutrição Animal; Quitina, propionato.

Introdução

Atualmente vem aumentando a preocupação com a produção animal, devido ao uso indiscriminado de antibióticos na alimentação animal, e pela poluição e degradação ambiental por meio do sistema de criação, principalmente dos bovinos. E por isso busca-se meios para uma produção sustentável, como por exemplo o uso de substitutos aos antibióticos promotores de crescimento, que visam aumentar a produtividade e reduzir a emissão do gases poluidores. Podendo garantir uma eficiência na produção animal, de modo a não prejudicar a saúde dos mesmos e principalmente a do homem (ALMEIDA, 2015).

Com o intuito de melhorar a eficiência alimentar e reduzir produção de metano de forma sustentável, surgem pesquisa por novos aditivos, para serem adicionados a dieta dos bovinos e assim manipular a fermentação ruminal. No entanto, os aditivos ainda mais utilizados na nutrição de bovinos, são os antibióticos ionóforos, principalmente a monensina (MORAIS et al., 2011; MARCUCCI et al., 2014).

Porém devemos lembrar que a Organização mundial de Saúde, considera a utilização de antibióticos na produção animal um risco para a saúde humana. Em vista disso, a União europeia proibiu desde 2006 o uso de antibióticos promotores de crescimento, incluindo a monensina, e diversos países também cogitam a ideia de banir o uso de promotores de crescimento como medidas de precauções. A Europa é um dos países que estudam restringir o uso de antibióticos como promotores de crescimento também, o que resultaria em importantes implicações econômicas, pois além de aumentar custo de produção, iria dificultar a importação de produtos de origem animal de países que utilizam promotores de crescimento (MORAIS et al., 2011). E é devido a esses fatores que vem sendo estudados produtos naturais como métodos alternativos ao uso de antibióticos na produção animal, sendo um exemplo a quitosana (JACAÚNA, 2016).

A quitosana ou também chamada quitosano, é um biopolímero natural (polímero N-acetil-D-glicosamina) derivado da quitina, está presente no exoesqueleto de crustáceos, insetos, moluscos, nematóides e até em parede celular de fungos e leveduras. E acredita-se que é metabolizada por enzimas animal, entre elas a lisozima, que torna a quitosana biodegradável (MUZZARELLI, 1997; KUBOTA et al., 2000; GOIRI et al., 2009).

A quitina é o segundo polissacarídeo mais abundante do planeta, perdendo apenas para a celulose, e através da sua desacetilação é que se obtém a quitosana, podendo ela sofrer alterações dependendo do grau de desacetilação, ou podendo até ser degradada e perdida quando a desacetilação for muito alta (LE DUNG et al., 1994). E também o grau de desacetilação sofrido, pode causar variação na atividade antimicrobiana da quitosana (VARUM e SMIDSRÖD, 2005).

Os primeiros pesquisadores que propuseram ação antibacteriana da quitosana foram Allan e Hardwiger (1979). Por isso ela vem sendo utilizada como agente antimicrobiano, com papel importante no

aumento do tempo de prateleira dos alimentos, Jeon et al. (2002). O fato que contribui para sua utilização na indústria alimentícia, é atribuído a sua baixa toxicidade e alta ação microbiana que diminui a contaminação dos alimentos. Assim, aumenta a vida útil dos alimentos com um custo baixo, por ser um subproduto da indústria pesqueira (ASSIS e SILVA, 2003).

A quitosana também apresenta aplicabilidade na biomedicina, pois Thanou e Juninger (2005), citam que a quitosana pode ser utilizada na aplicação de fármacos e vacinas. Já na área clínica de medicina veterinária, ela pode ser usada em curativos, bandagens e cicatrização de feridas (SENEL et al., 2004), e na prevenção de mastite em vacas (MOON et al., 2007). Logo com suas propriedades, homeostáticas, imunológicas e cicatrizantes, a quitosana pode trazer grandes benefícios para a comunidade científica (LARANJEIRA e FÁVERE, 2009).

Já na nutrição animal, a quitosana é utilizada com intuito de modular a fermentação e digestão ruminal, a fim de melhorar o desempenho animal, e ser um possível substituto aos antibióticos promotores de crescimento (GOIRI et al., 2009). E segundo Tang et al. (2010) são necessários doses mínimas de quitosana para inibir a ação de bactérias gram-positivas e gram-negativas, sendo essa uma vantagem para seu uso como aditivo.

O objetivo desta revisão é mostrar se a utilização da quitosana trará benefícios na nutrição de bovinos, para ajudar os pecuaristas a melhorar a produção animal.

Desenvolvimento

Inicialmente a quitosana foi estudada para ruminantes como fonte alternativa de nitrogênio, porém não obtiveram resultados satisfatórios, e por isso recentemente é estudada como agente de modulação ruminal, proporcionando uma melhor eficiência alimentar. Nos primeiros estudos sobre fermentação ruminal, a quitosana foi testada sobre a fermentação ruminal *in vitro* com utilização de silagem de milho como volumoso, e verificou-se que o período de seis a dez horas após a incubação foi suficiente para redução na produção de gás. Também verificou-se que a quitosana poderia exercer uma ação antimicrobiana e/ou sobre as bactérias amilolíticas (GOIRI et al., 2009).

Atualmente sabe-se que a quitosana é hidrolisada por amilase e pode ser usada como fonte de energia por bactérias amilolíticas, elevando assim o número dessas bactérias, sendo essas de grande maioria gram-negativa, porém a quitosana reduz as bactérias fibrolíticas, de grande maioria gram-positiva. Por meio deste processo o uso de quitosana leva a uma modificação na comunidade bacteriana e nos produtos resultantes da fermentação ruminal (DIAS, 2016; JACAÚNA, 2016).

A modificação na comunidade bacteriana, ocorre devido a quitosana interagir nas bactérias gram-negativas, em sua superfície lipopolissacarídea, e nas bactérias gram-positivas irá interagir na fração peptidoglicana, sendo as bactérias gram-positivas mais susceptíveis a sofrerem a interação do que as gram-negativas. E em função da redução das bactérias gram-positivas que são de maioria bactérias celulíticas, tem-se redução de ácidos como acético e butírico (ARAUJO, 2011).

Entre as alterações nos produtos resultantes da fermentação, há uma maior produção de propionato, levando aumento na razão propionato:acetato. Com esse aumento observa-se que o uso de quitosana torna as rotas de fermentação ruminal mais eficiente, disponibilizando mais glicose ao animal. E como alteração também temos uma redução na produção de metano, o que significa que houve uma menor perda de energia no metabolismo ruminal e menor índice de poluente eliminado na forma de metano (RENNÓ, et al., 2011; PAIVA, 2015).

Apesar da modificação na microbiota ruminal e produtos resultantes da fermentação, a inclusão de quitosana na dieta pode ser realizada sem que essa altere o pH ruminal. Mantendo-se acima de 6,2, sendo este valor o mínimo indicado para que o rúmen tenha um bom funcionamento da atividade de microorganismo, crescimento microbiano, fermentação ruminal e degradação da fibra em detergente neutro (FDN) (DIAS, 2016).

Goiri et al. (2010), em um dos primeiros estudos realizados *in vivo*, utilizou-se ovelhas, não lactantes com canulação no rúmen. As ovelhas foram divididas em dois grupos, o controle e o grupo que recebeu a

quitosana, foi fornecido a elas uma dieta composta com 50% de feno de alfafa e 50% de concentrado e foi observada a fermentação ruminal, cecal e a digestibilidade. Como resultado do estudo, não teve efeito da quitosana com relação a proporção de acetato, mas houve um aumento de propionato e redução na relação acetato:propionato e na concentração de N-NH₃.

Já em bovinos da raça Nelore, alimentados com volumoso de silagem de milho mais concentrado, na proporção 60:40 respectivamente, e inclusão de quitosana até 150 mg/kg de peso corporal. Observou-se que a inclusão de quitosana não influenciou negativamente a digestão de nutrientes da dieta. No entanto, a composição da dieta, assim como sua fonte de fibra irá influenciar quanto à ação da quitosana na digestibilidade de FDN no rúmen, o que faz com que em experimentos com inclusão de quitosana na dieta de ruminantes tenha resultados diferentes, podendo ter a redução ou aumento de digestibilidade de FDN (ARAÚJO, 2011).

Outro estudo com bovinos da raça Holandesa, alimentados com volumoso de silagem de milho e concentrado na proporção 50:50, e inclusão de quitosana até 150 mg/kg de peso corporal. Nesse estudo avaliaram a composição do leite, no aspecto quantitativo não houve diferença estatística na gordura do leite, porém na análise qualitativa notou-se que os ácidos graxos tiveram diferenças. No entanto de acordo com a inclusão de quitosana na dieta, foi influenciado a biohidrogenação do ácido graxo do grão de soja, levando a formação de ácido linoleico conjugado, que tem efeito negativo sobre a gordura do leite. Os níveis de nitrogênio ureico do leite também aumentaram conforme a inclusão de quitosana na dieta, atribuído a melhor digestibilidade da proteína bruta, resultando em maior disponibilização de aminoácidos para absorção no intestino delgado, logo, mais aminoácidos para gliconeogênese, fazendo com que o nitrogênio seja aproveitado de forma mais eficiente (MINGOTI, 2013).

Apesar de em experimento com vacas da raça Holandesa que receberam suplementação com quitosana, terem tido o aumento de excreção de ureia no leite (MINGOTI, 2013). Em novilhas da raça Jersey, também recebendo suplementação com quitosana, verificou-se que não houve excreção de ureia, por fezes urina e sangue (VENDRAMINI, 2015).

E segundo Minami et al. (1997), vacas lactantes com mastite, no segundo dia que estavam recebendo a suplementação com quitosana, observaram que os fagócitos e suas atividades aumentaram. Enquanto MOON et al. (2007) sugere que a quitosana é efetiva na prevenção da mastite causada por *S. aureus*, sendo este um microorganismo desafiador para a pecuária leiteira.

Conclusão

A inclusão de quitosana na dieta de bovinos traz benefícios a saúde ruminal. Principalmente por meio de sua propriedade como agente de modulador da fermentação ruminal, resultando em uma melhor conversão alimentar. E mesmo havendo necessidade de mais pesquisas quanto ao uso de quitosana para bovinos, ela vem se mostrando como um aditivo promissor, para auxiliar os pecuaristas na produção animal.

REFERÊNCIAS

- ALLAN, C.R.; HADWIGER, L.A. The fungicidal effects of chitosan on fungi and varying in cell wall composition. **Exp Mycol**, v.3, p.285–287, 1979.
- ALMEIDA, A. Conhecimento e percepção de futuros professores sobre o impacto da produção animal no aquecimento global. **Ambiental Mente Sustentável**, v. 20, n. 2, p. 204-220, 2015.
- ARAÚJO, A. P. C. **Efeito de diferentes concentrações de quitosana na dieta de novilhos Nelore**. 91f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e produção Animal). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2011.
- ASSIS, O. B. G.; SILVA, V. L. Filmes de quitosana processados em diversas concentrações: **Polímeros. Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 4, p. 223-228, 2003.

- DIAS, A. O. C. **Quitosana em suplementos de bovinos**. 51 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2016.
- GOIRI, I.; GARCIA-RODRIGUEZ, A.; OREGUI, L. M. Effects of chitosans on in vitro rumen digestion and fermentation of maize silage. **Animal Feed Science and Technology**, v.148, p. 276-287, 2009.
- GOIRI, I.; OREGUI, L. M.; GARCIA-RODRIGUEZ, A. Use of chitosans to modulate ruminal fermentation of a 50:50 forage-to-concentrate diet in sheep. **Journal of Animal Science**, v. 88, n. 2, p. 749-755, 2010.
- JACAÚNA, A.G. **Avaliação in vitro da quitosana**. 55 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Grande Dourados, 2016.
- JEON, Y. L.; KAMIL, J. Y. V. A.; SHAHIDI, F. Chitosan as an edible invisible film for quality preservation of herring and Atlantic cod. **Journal of Agriculture Food Chemistry**, v. 20, p. 5167-5178, 2002.
- KUBOTA, N.; TASTUMOTO, N.; SANO, T.; TOYA, K. A simple preparation of half N-acetylated chitosan highly soluble in water and aqueous organic solvents. **Elsevier**, p. 268-264, 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008621599002633>>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- LARANJEIRA, M. C. M.; FÁVERE, V. T. Quitosana: biopolímero funcional com potencial industrial biomédico. **Química Nova**, v.32, n.3, p. 672-678, 2009.
- LE DUNG, P.; MILAS, M.; RINAUDO, M.; DESBRIÈRES, J. Water soluble derivatives obtained by controlled chemical modifications of chitosan. **Elsevier**, p.209-214, 1994. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0144861794901325>>. Acesso em 05 mai. 2017.
- MARCUCCI, M. T.; TOMA, H. S.; SANTOS, M. D.; ROMERO, J. V.; MONTEIRO TOMA, C. D.; CARVALHO, A. M.; CAMARGO, L. M. EFEITO DO ADITIVO MONENSINA SÓDICA NO METABOLISMO RUMINAL DE BOVINOS DE CORTE. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 22, n. 1, p. 1-21, 2014. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/rcemv/article/view/27471/28774>>. Acesso em: 06 mai. 2017.
- MINAMI, S.; EGAWA, T.; OHIRA, J.; OKAMOTO Y.; MATSUHASHI, A. Effects of chitosan with intramammary administration on phagocytes in udder secretion. **Journal of the Japan Veterinary Medical Association**, v. 50, p. 143-146, 1997.
- MINGOTI, R.D. **Desempenho produtivo, digestão e metabolismo em vacas leiteiras alimentadas com diferentes concentrações de quitosana nas dietas**. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013.
- MOON, J.S.; KIM, H.K.; KOO, H.C.; JOO, Y.S.; NAM, H.M.; PARK, Y.O.; KANG, M.I. The antibacterial and immunostimulative effect of chitosan-oligosaccharides against infection by *Staphylococcus aureus* isolated from bovine mastitis. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v.75, n.5, p.989-998, 2007.
- MORAIS, J. A. S.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R.A., Aditivos. In: BERCHIELLI, T. T. PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**, Jaboticabal, Editora Funep, 2011, p. 575-575.
- MUZZARELLI, R.A. Human enzymatic activities related to the therapeutic administration of chitin derivatives. **Cellular and Molecular Life Sciences**, v. 53, n.2, p.131-40, 1997.
- PAIVA, P. G. **Estratégias de alimentos para vacas leiteiras uso de glicerina como fonte energética e quitosana como modulador de fermentação ruminal**. 83 f. Dissertação (Doutorado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2015.
- RENNÓ, F. P.; ARAÚJO, A. P. C.; VENTURELLI, B. C.; SANTOS, M.C.B.; FREITAS JÚNIOR, J. E.; BARLETTA, R. V.; GANDRA, J.R.; VERDURICO, L. C.; CALOMENI, G.D.; GARDINAL, R.; MINGOTI, R. D.; BETTERO, V. P. **Utilização de quitosana na alimentação de ruminantes**. Pirassununga. Editora: 5D. Disponível em: <<http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/44347>> Acesso em: 12 abr. 2017.
- SENEL, S.; McClure, S.J. Potential applications of chitosan in veterinary medicine, **Adv. Drug Deliv. Rev.**, v.56, p.1467–1480, 2004.
- TANG, H.; ZHANG, P.; KIEFT, T. L.; RYAN, S. J.; BAKER, S. M.; WIESMANN, W. P.; ROGELJ, S. Antibacterial action of a novel functionalized chitosan-arginine against gram-negative bacteria. **Acta Biomaterialia**, v. 6, p.2562-2571, 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2874111/>>. Acesso em: 12 abr. 2017.



II Simpósio

Produção Sustentável e Saúde Animal

“A INTEGRAÇÃO DA PÓS GRADUAÇÃO”

25 a 27 de Maio, 2017

THANOU, M.; JUNGINGER, H.E. Pharmaceutical applications of chitosan and derivatives. In: DUMITRIU, S. **Polysaccharides. Structural diversity and functional versatility**. New York: Marcel Dekker, 2005. p. 661–677.

VARUM, K. M., SMIDSROD, O. Structure-property relationships in chitosans, In: **Polysaccharides**. New York: Dumitriu, S, 2005. p. 625-642.

VENDRAMINI, M. A. M. B. **Metabolismo Nitrogenado De Novilhas Jersey Alimentadas Com Quitosana Ou Grão De Soja Cru Nas Dietas**. 41 f. Dissertação (Bacharel em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2015. Disponível em: <<https://dspace.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/123456789/311/1/TCC%20pronto%20e%20definitivo.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2017.