



Imprimir

Aditivos na ensilagem da cana-de-açúcar: ruim com eles, pior sem eles

28/04/2010

Entre os avanços obtidos, podemos destacar a seleção de variedades direcionadas à alimentação animal, o desenvolvimento de processos de tratamento da cana fresca picada, visando melhorar a conservação e qualidade do produto, e a aplicação de aditivos visando reduzir a fermentação alcoólica e as perdas no processo de ensilagem dessa planta.

Tratando-se de um assunto novo, muitas especulações foram feitas sobre qual o melhor aditivo a ser aplicado na ensilagem da cana, e pesquisas foram desenvolvidas avaliando-se os mais diferentes produtos, muitas vezes adaptando-se conhecimentos provenientes das silagens de grãos e gramíneas. Também, a experiência e intuição de pesquisadores brasileiros, a disponibilidade e custo de produtos químicos usados como aditivos, e as parcerias com empresas produtoras de aditivos têm direcionado as pesquisas em busca de produtos capazes de impedir a fermentação alcoólica no interior do silo e garantir boa estabilidade após a abertura do silo.

Vários fatores podem interferir na eficiência do uso de aditivos em forragens, como características da planta utilizada, teor de umidade, temperatura e pH da massa, teor de carboidratos solúveis, e população de microrganismos que vem do campo junto com a planta.

Assim como qualquer outra tecnologia, o uso de aditivos em forragens deve ser avaliado baseando-se no custo de aplicação e retorno econômico no produto final. O custo de um aditivo, dos equipamentos e mão-de-obra necessários à sua aplicação são fáceis de determinar. E os benefícios, ou retorno do investimento, como mensurar? Da mesma forma, como comparar os resultados de aplicação de um mesmo aditivo, na mesma espécie forrageira, se em ensaios de pesquisa distintos os resultados são conflitantes e variáveis?

Fica a questão: Como saber se o uso de um aditivo resultou em benefício na minha silagem?

Um breve histórico

As grandes vilãs na ensilagem da cana-de-açúcar são as leveduras, que transformam os açúcares de alta qualidade em álcool (etanol) e gás carbônico (CO₂), e podem levar a perdas superiores a 35%. Porém, geralmente essas perdas não são visíveis pois o açúcar é transformado em compostos voláteis, que desaparecem na atmosfera, deixando a silagem com "cara boa" e qualidade ruim. Nós ficamos satisfeitos com a opção (ou ausência) do aditivo escolhido, sem saber muitas vezes que 1/3 do que foi colocado no silo simplesmente desapareceu. E só para lembrar, a fração que desaparece é a mais nutritiva (açúcar), deixando a "bucha" (fração fibrosa) para trás.

De todas as opções possíveis, não utilizar aditivos na ensilagem da cana é a de maior risco, pois as chances do desenvolvimento livre das leveduras causarem perda na qualidade desse alimento são bastante grandes. A experiência adquirida até o presente permite afirmar o uso de ADITIVOS controladores da atividade metabólica das leveduras como OBRIGATÓRIO na ensilagem da cana-de-açúcar.

Se a silagem sem aditivos é tida como a pior opção, como proceder a escolha por um bom aditivo?

A avaliação dos dados de pesquisa pode ajudar. Muitos trabalhos têm sido realizados avaliando a qualidade da forragem e as perdas durante o processo, nas silagens confeccionadas com diferentes aditivos. A avaliação conjunta desses dados nos indica onde as chances de sucesso no processo de ensilagem da cana são maiores.

Principais aditivos.

Dentre os principais aditivos testados até o momento, podemos destacar os químicos uréia e óxido de cálcio (cal virgem), e os microbianos, compostos por bactérias heteroláticas (principalmente *Lactobacillus buchneri*) e bactérias homoláticas (principalmente *L. plantarum*).

A interpretação dos resultados da aplicação de aditivos requer avaliação conjunta dos dados disponíveis para determinação de tendências de resposta, respeitando-se a variabilidade natural. Quanto maior o número de informações disponíveis (n), maior é a precisão na estimativa da resposta.

Uréia

A aplicação de uréia como aditivo na ensilagem da cana tem sido usual, em função de sua disponibilidade, solubilidade em água (facilidade de aplicação) e correção do teor de PB da silagem. O princípio de inibição da população de leveduras com a adição de uréia está ligado à formação de amônia na reação de ureólise, sendo a amônia um forte inibidor de microrganismos, por mecanismos não totalmente entendidos.

As doses de uréia frequentemente utilizadas variam entre 0,5 e 1,0% da massa verde (MV). A maioria dos trabalhos foi realizada usando diluição da uréia em água, entre 30 e 40 litros por tonelada de MV. A sumarização dos principais resultados obtidos até o presente está apresentada na Figura 1.

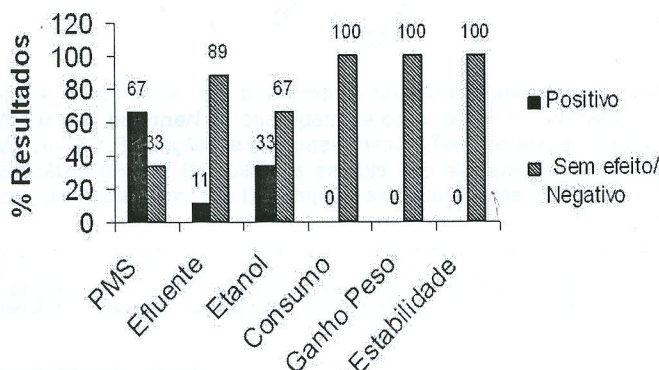
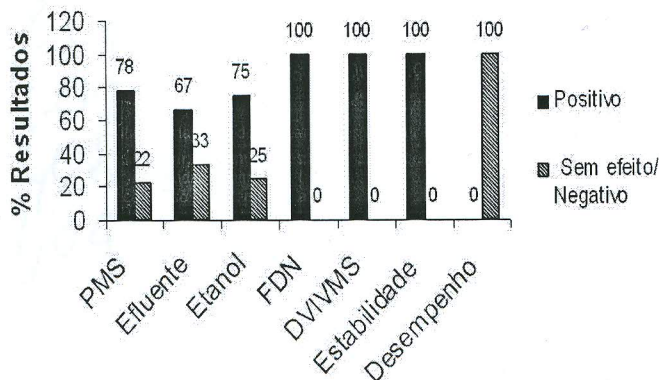


Figura 1. Resultados de trabalhos publicados avaliando aplicação de Uréia na ensilagem da cana, sobre as variáveis: Perda Total de MS (n=12); Produção de efluentes (n=8); Teor de etanol (n=9); Consumo de MS (n=5); Ganho de Peso em bovinos (n=2) e Estabilidade aeróbia das silagens (n=5).



Nos trabalhos que avaliaram níveis de inclusão de uréia na ensilagem da cana não se percebe benefício em utilizar mais de 1%, sobre as variáveis de perda de MS ou teor de etanol. O teor médio de nitrogênio amoniacal nas silagens aditivadas com uréia é baixo, indicando reduzida conversão de uréia à amônia, o que limita a eficiência no uso desse aditivo. Os benefícios da facilidade de obtenção e uso, e incremento no teor protéico da silagem devem ser avaliados em relação à moderada segurança na prevenção das perdas fermentativas e perdas no painel do silo.

Óxido de cálcio

O uso do óxido de cálcio (cal virgem) como aditivo para a ensilagem da cana-de-açúcar é uma tecnologia nova e em expansão. As vantagens de uso da cal virgem como aditivo estão ligadas ao baixo custo desse produto, à efetividade em reduzir perdas fermentativas e a possibilidade de hidrólise da fração fibrosa.

As dosagens testadas nos ensaios variam entre 0,5 e 2,0% da MV, aplicadas como pó seco ou diluídas em água (20 a 40 L/t MV). A sumarização dos principais resultados obtidos está representada na Figura 2.

A cal virgem como aditivo na ensilagem da cana-de-açúcar tem sido usado em larga escala em propriedades pecuárias, com resultados bastante satisfatórios. Embora algumas variáveis apontem efeito linear de dosagem do aditivo (FDN, digestibilidade, efluentes), os melhores resultados parecem se concentrar na dose de 1% da MV. Vale lembrar que níveis maiores do aditivo implicam em elevação no teor de cálcio das dietas, podendo chegar a níveis críticos. Em relação à forma de aplicação, os dados sugerem maior efetividade da cal diluída em água (40 L/t MV), em relação à cal aplicada na forma seca. Os resultados das pesquisas, até o momento, têm sido bastante positivos, com redução marcante nas perdas de MS, produção de efluente e teor de etanol, além do incremento marcante em estabilidade aeróbia e digestibilidade. Contudo, maior número de experimentos, inclusive com animais, é necessário para confirmar se o benefício assistido na composição química do volumoso se traduz em incremento no desempenho.

Lactobacillus plantarum

A bactéria *Lactobacillus plantarum* (LP) é a principal representante do grupo das bactérias ácido-láticas (BAL) ou homoláticas, microrganismos tradicionalmente usados como estimulantes da fermentação na ensilagem de gramíneas anuais, leguminosas e gramíneas tropicais, e que se caracterizam pela elevada produção de ácido lático. A maioria dos trabalhos que avaliou adição desses microrganismos na ensilagem da cana-de-açúcar aplicou a dosagem recomendada pelo fabricante que, em geral, situa-se entre 5×10^5 e 1×10^6 UFC/g MV. Os principais resultados obtidos até o momento estão sumarizados na Figura 3.

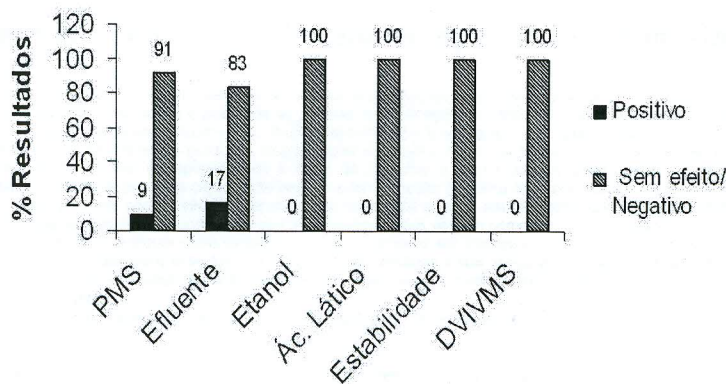


Figura 3. Resultados de trabalhos publicados avaliando inoculação com *Lactobacillus plantarum* na ensilagem da cana, sobre as variáveis: Perda total de MS (n=11); Produção de efluentes (n=6); Teor de etanol (n=8); Teor de ácido lático (n=5); Estabilidade aeróbia das silagens (n=5) e Digestibilidade *in vitro* da MS (n=10).

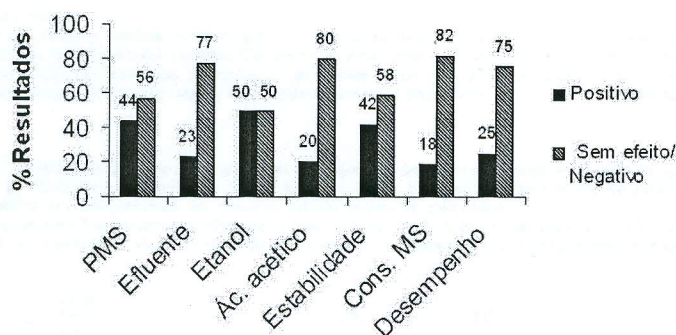


Figura 4. Resultados de trabalhos publicados avaliando inoculação com *Lactobacillus buchneri* na ensilagem da cana, sobre as variáveis: Perda total de MS (n=16); Produção de efluentes (n=13); Teor de etanol (n=16); Teor de ácido acético (n=10); Estabilidade aeróbia das silagens (n=12); Consumo de MS por ruminantes (n=11) e Desempenho de ruminantes (n=8).

A análise dos trabalhos realizados deixa evidente a ineficiência das bactérias ácido-láticas em alterar o padrão fermentativo da cana-de-açúcar. Os resultados negativos obtidos, provavelmente, devem-se ao fato de leveduras não serem inibidas eficientemente pelo ácido lático e usarem esse ácido como substrato para produção de etanol.

Não foram encontrados na literatura ensaios de desempenho de animais, usando silagens de cana inoculadas com LP. Embora muito comum, o uso de aditivos contendo BAL para ensilagem da cana-de-açúcar em propriedades pecuárias está ligado ao apelo comercial e desconhecimento técnico da ineficiência verificada para esse produto, não havendo recomendação técnica para o uso do mesmo.

Lactobacillus buchneri

A bactéria *L. buchneri* (LB) é representante do grupo das bactérias heteroláticas, microrganismos que produzem quantidades significativas de outros ácidos orgânicos, como o acético e o propiónico, além do ácido lático. O ácido acético é reconhecidamente um agente inibidor do crescimento de leveduras, na faixa de pH normalmente encontrada nas silagens.

A inoculação com LB na cana-de-açúcar ensilada foi inicialmente proposta baseando-se em resultados positivos de controle de populações de leveduras em silagens de milho. Na Figura 4 estão expressos os principais resultados de trabalhos avaliando esse aditivo em cana-de-açúcar.

A bactéria *Lactobacillus buchneri* é o inoculante para cana-de-açúcar com o maior número de informações disponíveis, provavelmente em virtude dos bons resultados obtidos nas pesquisas iniciais. Contudo, os ensaios de desempenho de animais realizados posteriormente não confirmaram esses bons resultados.

A variabilidade no padrão de resposta desse inoculante parece ser superior à assistida para outros aditivos. Possivelmente, esse efeito ocorra por tratar-se de microrganismos vivos, que dependem de grande número de fatores para um ótimo desenvolvimento. Esse efeito é bem marcante para a variável "estabilidade aeróbia".

Novas investigações, inclusive sobre os fatores determinantes da alta variabilidade nas respostas da silagem de cana à inoculação com LB, são necessárias para confirmar o potencial de controle da fermentação etanólica e incremento em valor nutritivo das silagens, demonstrados em alguns ensaios.

Implicações

Avaliando os dados conjuntamente, as respostas ao uso de aditivos na ensilagem não são muito consistentes. Essa conclusão foi obtida por outros autores, principalmente quando se analisa o componente animal.

A escolha de um aditivo deve ser realizada analisando o custo total de aplicação do produto e o benefício potencial em valor nutritivo e redução de perdas. Dados disponíveis até o

momento indicam a cal virgem como opção de aditivo de menor risco para ensilagem da cana-de-açúcar, embora o número de informações técnicas disponíveis ainda seja pequeno.

Embora não haja efeito pronunciado de aditivos sobre desempenho dos animais, as perdas fermentativas no silo são as principais variáveis a se avaliar na escolha, uma vez que se traduzem em elevação no custo da tonelada de silagem efetivamente produzida.

Artigo originalmente publicado no ANUALPEC 2009 (Editora FNP, 2009).

[1] Zootecnista, Dr. Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia/SCA/UFPR - Curitiba/PR - patricks@ufpr.br

8.04
7.02
4.08
7.04