



Universidade Federal do Paraná
Departamento de Zootecnia
Centro de Pesquisa em Forragicultura
(CPFOR)



Silagem de ração em mistura total, uma alternativa que pode ser utilizada na alimentação dos ruminantes.

Rasiel Restelatto¹, Charles O. Novinski¹ e Patrick Schmidt²

A ração em mistura total (RMT) é composta por volumoso, cereais, alimentos proteicos, minerais, vitaminas e aditivos. A mistura desses ingredientes é realizada com o objetivo de fornecer uma ração completa que irá satisfazer as necessidades nutricionais dos animais. No entanto, a RMT é composta por alimentos sensíveis a uma rápida deterioração, com isso o preparo dessa ração deve ser realizado próximo ao tempo de utilização (Yuan et al., 2015).

A rápida deterioração da RMT restringe seu uso em algumas fazendas devido falta de mão de obra e ou a falta de máquinas apropriadas para o preparo e o fornecimento no cocho. De acordo com Nishino et al. (2003) uma alternativa para a conservação da RMT, com vista na comercialização para fazendas com limitações de área, equipamentos, logística e/ou mão de obra, é a ensilagem. Essa prática envolve várias técnicas que quando realizadas corretamente geram o mínimo de perdas possível, mantendo a qualidade dos alimentos por longos períodos.

Outra alternativa interessante para utilizar a silagem de RMT é o armazenamento de volumoso misturado com o concentrado na proporção ideal. Em regiões com problemas sazonais de produção de forragem, os produtores têm dificuldades em disponibilizar aos ruminantes uma dieta balanceada e ao longo do ano, conseqüentemente há períodos do ano com sobra de volumoso e períodos com escassez. Uma forma de minimizar este

¹ Doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Paraná, UFPR, Curitiba/PR. E-mail: restelattor@yahoo.com.br; charlescn@zootecnista.com.br.

² Professor discente do departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Paraná, UFPR, Curitiba/PR. E-mail: patricks@ufpr.br.

problema e o armazenamento do volumoso misturado com o concentrado na forma de silagem.

O assunto silagem de ração em mistura total pode ser considerado novo, porém apresenta interesse crescente por parte de indústrias e produtores rurais. Em países como Japão (Wang & Nishino 2008), Irã (Abdollahzadeh et al., 2010), Israel (Weinberg et al., 2011), Finlândia (Seppala et al., 2012) e China (Hu et al., 2015) essa prática vem sendo difundida positivamente. No Brasil, a técnica de ensilagem de rações em mistura total poderá tornar-se uma alternativa interessante, com foco na comercialização de rações prontas para os rebanhos bovinos, sejam eles de corte ou leite.

O Centro de Pesquisas em Forragicultura (CPFOR) está desenvolvendo pesquisas com a ensilagem de ração em mistura total. Os experimentos iniciaram em 2014 e tem o objetivo de determinar o período mínimo de armazenamento para manter o produto conservado após a abertura. Neste estudo estão sendo avaliados diferentes tempos de armazenamento pós-ensilagem (15 e 60 dias). Além disso, estamos avaliando os benefícios da utilização de aditivos bacterianos sobre a qualidade, tempo de abertura e estabilidade pós-abertura. Resultados preliminares demonstram que a ração em mistura total apresenta características interessantes para ser armazenada na forma de silagem.

Diminuir as perdas de MS do material ensilado é o objetivo da grande maioria dos experimentos que estão sendo realizados com silagem. Os valores de perdas de MS encontrados nos experimentos com a silagem de RMT nos mostram que os aditivos *L. buchneri* e *L. plantarum* não são capazes de diminuir as perdas na dosagem de 10^5 unidades formadoras de colônias por grama de massa verde. No entanto, quando comparamos os teores de MS da RMT antes da ensilagem (41,80% de MS), e após os períodos de 15 (41,42% de MS) e 60 (41,68% de MS) dias de armazenagem, concluiu-se que o desaparecimento foi mínimo.

Os aditivos não foram eficientes em reduzir os valores de pH da RMT armazenada por 15 dias, com um valor médio de pH de 4,69. Após 60 dias de armazenamento da silagem de RMT o aditivo *L. plantarum* foi o que proporcionou menor pH (4,29) em relação ao tratamento controle (4,51) e o aditivo *L. buchneri* (4,39), o que já era esperado.

Os teores de FDA não foram influenciados pelos aditivos ou pelos períodos de armazenamento, porém, os teores de FDN foram menores nas silagens tratadas com os aditivos microbianos *L. buchneri* e *L. plantarum*, em relação às silagens controle (sem aditivo) para o período de 15 dias de ensilagem.

As silagens que permaneceram 60 dias ensiladas apresentaram menores teores de FDN em relação à silagem do tratamento controle ensilado por 15 dias. Possivelmente essa redução está relacionada com a ocorrência de hidrólise ácida da hemicelulose no processo fermentativo (Bolsen et al., 1992) em função do menor pH e ao maior tempo de exposição da fração fibrosa aos ácidos.

Os teores de PB, DIVMS, EE e MM da silagem de RMT não foram influenciados pelos aditivos e pelos períodos de armazenagem.

O volume de gás (VG), as perdas totais de MS (PerT), perdas por gás (PG) e perdas por efluentes (PE) da silagem de RMT foram extremamente baixos quando comparados com valores de outras culturas, como por exemplo silagem de milho, sorgo, capins, etc... Isso pode estar relacionado com a alta densidade (850 kg MV m^3) utilizada, vedação adequada, alto teor de MS do material ensilado (41,80 %) e principalmente, ao baixo pH inicial (4.81) propiciado pela inclusão da silagem de milho na RMT.

O menor pH (4,40) e maior VG ($1,310 \text{ L t}^{-1} \text{ MS}$) e PE ($1,16 \text{ kg t}^{-1} \text{ MV}$) da silagem de RMT após ficar 60 dias ensilado indica que a fermentação desses materiais continuou após os 15 dias iniciais de ensilagem, produzindo compostos orgânicos voláteis diversos os quais ainda não foram analisados.

A estabilidade aeróbia pode ser caracterizada como a fase “LAG” de multiplicação dos microrganismos aeróbios pós-abertura. Essa variável representa a resistência da silagem em controlar a atividade dos microrganismos e é mesurada pelo tempo de aquecimento da massa em 2°C em relação a temperatura ambiente.

O número de horas para atingir a quebra da estabilidade da silagem de RMT ensilada com 15 dias foi significativamente menor (66,6 h) em relação ao material ensilado por 60 dias ($>216 \text{ h}$). Esse resultado pode ser explicado pela menor contagem de leveduras e menor pH na abertura dos silos. Cabe aqui ressaltar que esta informação é bastante importante, ao considerar o uso da

silagem de RMT em fazendas que deixam o material exposto por mais de três dias após a abertura dos fardos.

Encontrar estratégias para prolongar o tempo para a quebra da estabilidade em aerobiose da silagem é almejado por todos. Na figura 1 é possível ver mais nitidamente o comportamento da temperatura e do pH da silagem de RMT exposta ao ar durante 9 dias.

A velocidade da elevação da temperatura e do pH da RMT exposta ao ar indica degradação e perda de nutrientes. No período de 15 dias de armazenamento (Figura 1A) a temperatura foi influenciada pelos aditivos. O tratamento com *L. plantarum* reduziu o número de horas para a quebra da estabilidade (50 h) em relação aos tratamentos com *L. buchneri* (68 h) e o controle (64 h), o que é um achado comum para esse microrganismo, no entanto, após 60 dias de armazenamento (Figura 1B), a RMT ensilada se manteve altamente estável em aerobiose, independentemente dos aditivos usados. O comportamento dos valores de pH (Figuras 1C e 1D) das RMT expostas ao ar por 9 dias foi semelhante aos da temperatura.

Considerações finais

Os resultados obtidos permitem afirmar que o período de 15 dias de armazenamento da silagem da RMT é insuficiente para atingir máxima fermentação e conseqüente maior estabilidade em aerobiose.

O uso de aditivos *Lactobacilos plantarum* e *Lactobacilos buchneri* nas proporções de 10^5 unidades formadoras de colônia por grama de massa verde, não alteraram a qualidade da silagem de RMT, tão pouco contribuíram na diminuição das perdas fermentativas.

Em alguns casos, a terceirização na produção da ração, por parte dos pecuaristas, permitirá melhor controle gerencial na fazenda, maior dedicação às outras atividades e uma maior comodidade para todos os envolvidos no sistema de produção.

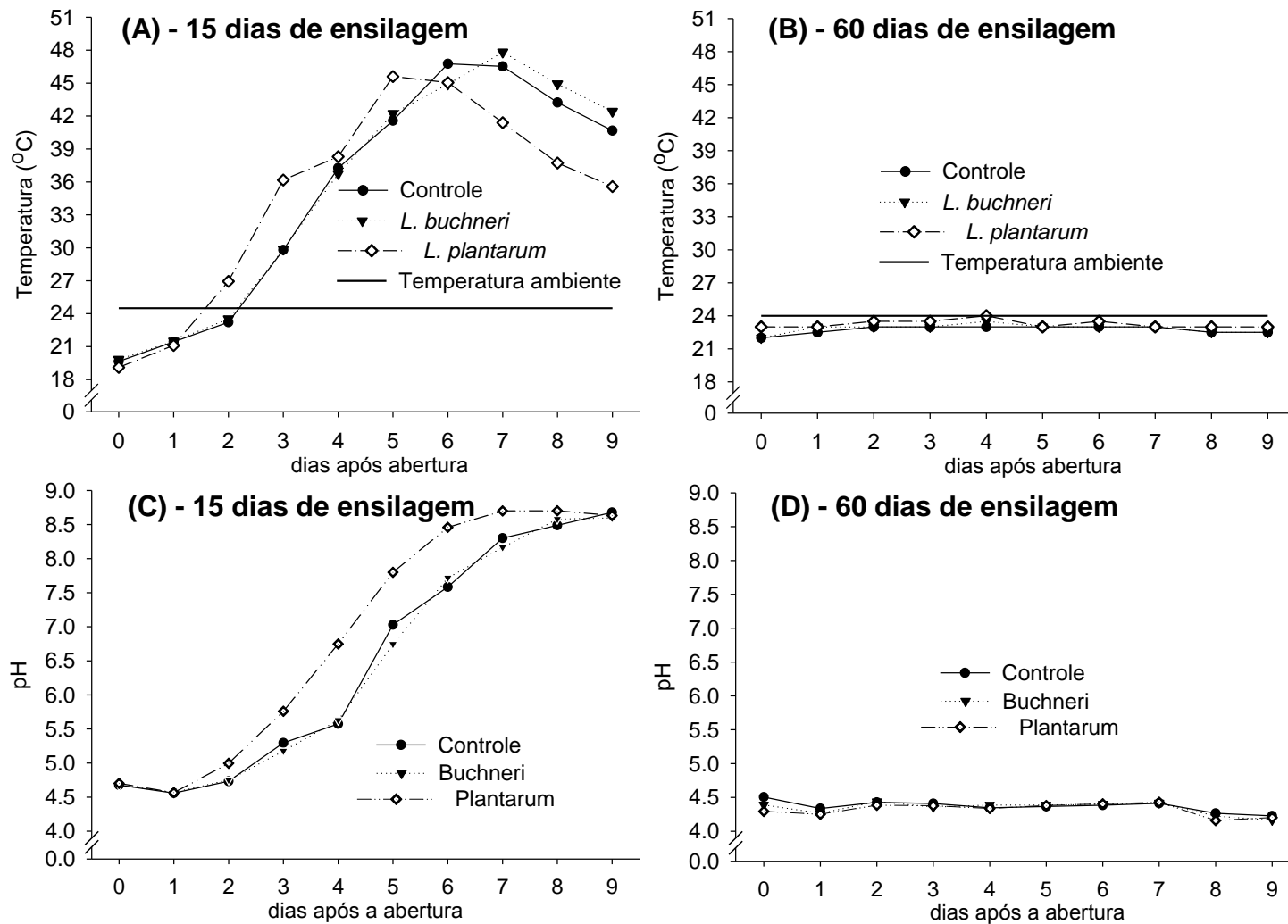


Figura 1. Temperatura (A e B) e pH (C e D) da silagem de RMT armazenada durante 15 e 60 dias expostas ao ar após a abertura.

Referências bibliográficas

- Abdollahzadeh, F.; Pirmohammadi, R.; Fatehi, F. Bernousi, I. The effect of feeding ensiled mixed tomato and apple pomace on performance of Holstein dairy cows. Slovak. **Journal of Animal Science**, v.1, p.31-35, 2010.
- Bolsen, k. K.; Lin, C.; Brent, B. E. et al. Effects of silage additives on the microbial succession and fermentation process of alfalfa and corn silage. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 75, p. 3066 – 3082, 1992.
- Hu, X.; Hao, W.; Wang, H.; et al., Fermentation characteristics and lactic acid bacteria succession of total mixed ration silages formulated with peach pomace. **Asian Australians, Journal of Animal Science**. v. 28, p. 502 – 510, 2015.
- Kung Jr. L.; Robinson Jr., Ranjit N. K., Chen J. H., Golt C. M. and Pesek J. D. Microbial populations, fermentation end-products, and aerobic stability of corn silage treated with ammonia or a propionic acid-based preservative. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.1479-1486, 2000.
- Nishino, N., Harada, H., Sakaguchi, E., Evaluation of fermentation and aerobic stability of wet brewers grains ensiled alone or in combination with various feeds as a total mixed ration. **Journal of Science**. v. 83, p.557-563, 2003.
- Seppälä, A.; Heikkilä, T.; Mäki, M.; Miettinen, H.; Rinne, M. Controlling aerobic stability of grass silage-based total mixed rations. **Animal Feed Science and Technology** v. 179, p. 54-60, 2012.
- Wang, F., Nishino, N., Resistance to aerobic deterioration of total mixed ration silage: effect of ration formulation, air infiltration and storage period on fermentation characteristics and aerobic stability. **Journal of Science. Food Agriculture**. v.88, p.133–140, 2008.
- Weinberg, Z.G.; Chen, Y.; Miron, D. et al., Preservation of total mixed rations for dairy cows in bales wrapped with polyethylene stretch film – A commercial scale experiment. **Animal Feed Science and Technology** v.164, p. 125-129, 2011.
- Yuan, X.; Guo, G.; Wen, A. et al. The effect of different additives on the fermentation quality, *in vitro* digestibility and aerobic stability of a total mixed ration silage. **Animal Feed Science and Technology**. v. 207, p.41–50, 2015.