

Aditivo promotor de barreira para filme de Silo Trincheira – Inovação Sustentável em Barreira e Preservação de Silagem

Gilberto Falk

TNS Nano <> Pacifil

Contexto & Desafio / Contexto y Desafío

- A silagem é essencial para garantir alimentação animal em períodos de escassez, especialmente nas cadeias de carne e leite.
- **O problema:** perdas de matéria seca podem chegar a 40%, devido à entrada de oxigênio nos silos.
- Por consequência, isso gera:
 - Redução da qualidade nutricional;
 - **Desperdício** de insumos (sementes, fertilizantes, água, energia);
 - Impacto econômico e ambiental significativo.
- **Qual a limitação atual para mitigar isso?**
- Filmes plásticos multicamadas (PE+PA+EVOH) possuem custo elevado e não são recicláveis, gerando passivo ambiental.

Objetivo da Iniciativa / Objetivo de la Iniciativa

- Desenvolver uma solução inovadora e sustentável para conservação da silagem, combinando barreira ao oxigênio e reciclabilidade.
- **Qual a sua relevância para a Open Innovation?**
- Mais do que um projeto, é um modelo significativo baseado em governança compartilhada, validação em ambiente real e geração conjunta de valor.
- O que reforça a integração entre ciência e indústria como o caminho para transformar desafios complexos em oportunidades escaláveis e de alto impacto para o mundo.



Silo trincheira. Foto: Pacifil

Tipo de Caso & Descrição da Prática

Tipo de Caso y Descripción de la Práctica

- Tipo de caso:
 - Desenvolvimento conjunto de soluções, processos ou produtos.
 - Transferência ou co-criação de tecnologias e recursos.
- O projeto consiste em desenvolvimento de um filme monomaterial (PE) com **aditivo nanotecnológico** promotor de barreira ao oxigênio e ação antimicrobiana.
- Há a aplicação direta **sem alterações no processo produtivo**.
- O aditivo é aprovado para contato com alimentos (RDC ANVISA).



Originalidade & Inovação / Originalidad e Innovación

- Ao contrário das abordagens tradicionais, que utilizam estruturas multicamadas com polímeros incompatíveis, esta inovação incorpora um aditivo promotor de barreira ao oxigênio diretamente em um **único polímero (PE)**, garantindo reciclabilidade total e resultando em desempenho superior sem aumentar a complexidade produtiva.
- Essa tecnologia entrega **barreira ativa até três vezes mais eficiente** que filmes convencionais, com ação antimicrobiana e conformidade regulatória, além de ser projetada para escala industrial sem alterações no processo de extrusão, tornando sua adoção rápida, viável e sustentável.



Silo trincheira. Foto: Pacifil

Colaboração & Engajamento / Colaboración y Compromiso

- **TNS Nano:** desenvolvimento do aditivo nanotecnológico promotor de barreira e validação técnica da formulação.
- **Pacifil:** expertise em extrusão e produção de filmes monomaterial, adaptação industrial e testes de escala.
- **Unianálises:** condução independente e validação laboratorial dos parâmetros bromatológicos da silagem.
- **Mecanismos de co-criação e governança:**
 - Reuniões frequentes com equipes multidisciplinares das empresas para ajustes técnicos.
 - Compartilhamento de dados em tempo real e análise conjunta dos resultados.
 - Tomada de decisão colaborativa sobre indicadores-chave (redução de perdas, estabilidade térmica, reciclabilidade).

Demonstração de Resultados / Demostración de Resultados

- **Redução de perdas:**

- Filme convencional: 34,6%.
- Filme com aditivo: 8,12% (**redução de mais de 76%**).

- **Impactos:**

- Aumento estimado de até 40% na produção de proteína animal e 35% na produção de leite, baseado em dados de conservação.
- Economia para o **produtor** e redução de passivo ambiental.
- **Reciclabilidade:** solução 100% reciclável.

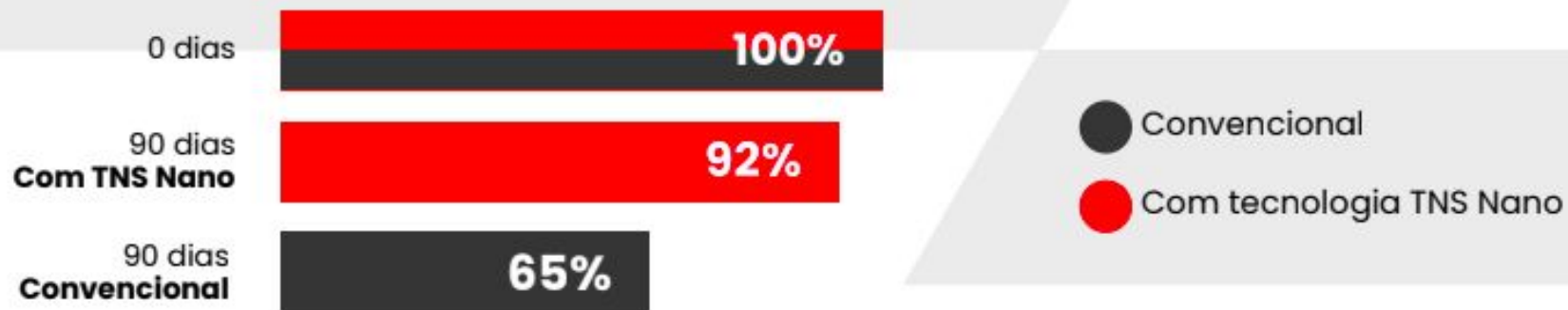
Silagem.
Foto: Pacifil



Gado se alimentando com silagem. Foto: Pacifil

Demonstração de Resultados / Demostración de Resultados

Preservação de matéria seca (%)



Resultados obtidos por meio da metodologia Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal, Ano: 2017. Método nº 38.
Testes realizados a campo nas mesmas condições de controle.

Gado se alimentando com silagem. Foto: Pacifil

Demonstração de Resultados / Demostración de Resultados



35-40%

mais matéria seca



35-40%

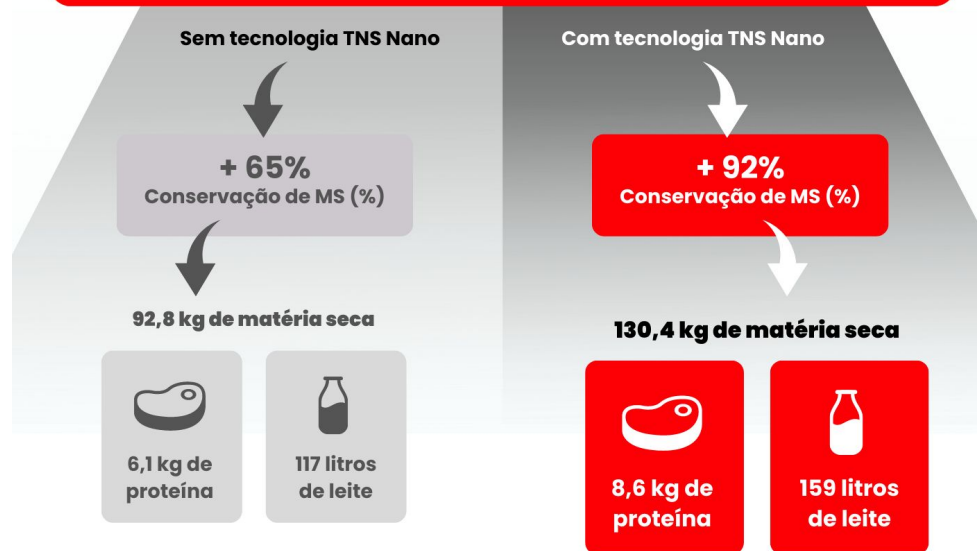
mais produção
de proteína



35-40%

mais produção
de leite

Silo de 1m³ = 400kg de silagem = 142kg de M.S.



Gado se alimentando com silagem. Foto: Pacifil

- **Aplicável a outras culturas:** cana, sorgo, feno.
- Compatibilidade com processos existentes → adoção **imediate**.
- Potencial para expandir para outros mercados agrícolas.



Plantação de sorgo. Foto: Feito por IA

Lições Aprendidas & Recomendações Práticas / Lecciones Aprendidas y Recomendaciones Prácticas

- **Principais obstáculos e como foram superados:**
 - Validação em ambiente real: superada com testes de campo controlados em parceria com laboratório independente (Unianálises).
 - Integração tecnológica sem alterar processos produtivos: solucionada por meio de engenharia colaborativa entre TNS Nano e Pacifil.
- **Recomendações práticas:**
 - Engajar parceiros desde a fase de ideação é importante para acelerar ajustes e validações.
 - Priorizar soluções compatíveis com linhas industriais existentes para garantir escalabilidade e redução de custos.
 - Adotar mecanismos de governança clara e indicadores técnicos desde o início para medir impacto e viabilidade.

Encerramento & Contato / Cierre y Contacto

- A iniciativa comprovou tecnicamente a viabilidade de integrar nanotecnologia a processos industriais existentes para criar uma solução sustentável e de alto desempenho no armazenamento de silagem, resultando em:
 - Maior **eficiência** quantitativa e qualitativa da silagem;
 - Melhoria do rendimento de matéria seca e consequentemente mais alimento e produção de leite.
 - Redução de perdas evitáveis causadas por fermentações secundárias e deteriorações aeróbicas;
 - **Redução** de custos para cada quilograma de matéria seca produzida e armazenada.

Silagem.
Foto: Pacifil



Gado se alimentando com silagem. Foto: Pacifil



Encerramento & Contato / Cierre y Contacto

- **Próximos passos sugeridos:**
 - Ampliar a escala para outras culturas.
 - Expandir parcerias estratégicas com cooperativas, fabricantes e distribuidores para acelerar adoção.
 - Aprofundar análises regulatórias e estudos de LCA (ciclo de vida) para consolidar valor ambiental e comercial.



Aplicação em silos bag. Foto: Pacifil

4° Congreso
Latinoamericano
de Casos de
Open Innovation

Obrigado!
¡Gracias!



REALIZAÇÃO:

oiweek 100
open innovation week
LATAM

