

## ASPECTOS ECONÔMICOS E PRODUTIVOS DA SILAGEM DE MILHO

É amplamente reconhecido que a pecuária brasileira é realizada predominantemente a pasto. Com isso, tais sistemas de criação, sejam para produção de leite ou carne, são sensíveis aos períodos de estacionalidade, quando a produção de matéria seca fica restrita tanto em quantidade quanto em qualidade, resultando em pastos mais enxutos e de menor valor nutritivo. Neste cenário, pecuaristas buscam estratégias para suprir a demanda nutricional de seus rebanhos de forma a evitar grandes perdas de produtividade, sobretudo na produção leiteira.

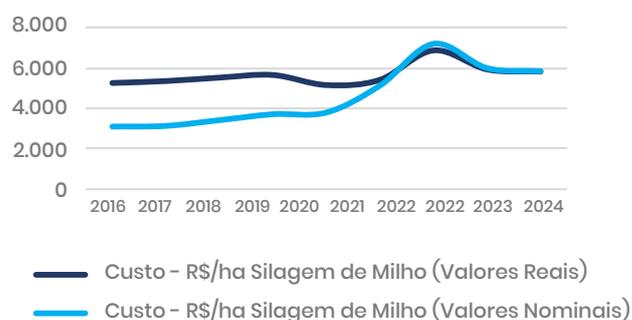
Para isso, estratégias como o cultivo de culturas de inverno, bastante difundidas na região Sul, e de capineiras são boas alternativas visando a disponibilidade de forragem em períodos mais críticos do ano. Além disso, técnicas de conservação de alimentos como silagem, feno e pré-secado, são maneiras encontradas pelos produtores de garantir a oferta de volumoso para o seu rebanho independentemente do período. Vale ressaltar que essas estratégias não são utilizadas apenas como forma de compensar a falta de forragem em períodos de seca, em sistemas mais intensivos estas técnicas também são empregadas visando complementar a dieta para que os animais atinjam seu potencial produtivo.

Dentre as técnicas citadas, a produção de silagem é a principal escolha dos pecuaristas, dado o alto valor nutritivo e a facilidade de armazenamento do produto, o qual pode ser consumido aos poucos ao longo do ano, facilitando os manejos diários na propriedade. De maneira geral, a produção de silagem pode ser feita com diversos produtos, como plantas forrageiras, milho, sorgo, entre outros. Entretanto, a escolha mais comum é pela silagem de milho, principalmente por seu alto teor energético, palatabilidade e facilidade operacional.

**CUSTOS DE PRODUÇÃO** - Além do impacto da silagem na nutrição do rebanho, outro fator importante é a avaliação dos aspectos econômicos e de gestão da produção. O uso eficiente da silagem na dieta dos animais pode influenciar os custos de produção, a rentabilidade da atividade e até mesmo a sustentabilidade do negócio, dado que a alimentação do rebanho é o item de maior peso econômico desembolsado pelo produtor anualmente. Assim, um planejamento nutricional adequado, que leve em conta a qualidade e disponibilidade dos alimentos, faz-se imprescindível para que os produtores otimizem seus recursos e haja maior viabilidade de suas operações.

Buscando avaliar o impacto financeiro da produção de silagem de milho em um sistema de produção de leite, foram utilizados dados do Projeto Campo Futuro, da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), em parceria com o Cepea (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada) da Esalq/USP, que acompanha desde 2009, propriedades leiteiras típicas de diversas regiões do País, as quais muitas fazem o uso de silagem de milho.

Quando avaliado o custo da implementação de um hectare de silagem de milho em valores nominais nota-se que, entre 2016 e 2020, o custo de médio de produção de um hectare apresentou um aumento nominal de R\$ 697,11, ou 22,4%, chegando a um valor de R\$ 3.811,10 por hectare. Diante do impacto da pandemia de covid-19 em 2020, aumentos importantes foram verificados em todos os custos de produção, inclusive os relacionados à produção de silagem. Assim, em 2021, os gastos saltaram para R\$ 5.150,30/ha e atingiram a máxima nominal de R\$ 7.220,21/ha em 2022. Em 2023, verifica-se uma retração nos valores, passando para a casa de R\$ 6.000,00/ha, com tendência de queda para o resultado parcial de 2024 (considerando-se os valores médios de janeiro/24 a maio/24). (Gráfico 1).



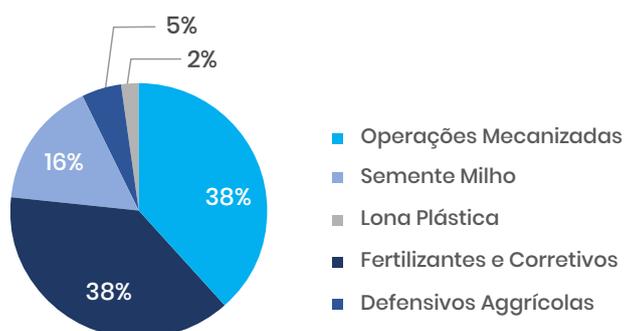
**Gráfico 1:** Evolução dos custos para produção de um hectare de silagem de milho, em propriedades amostradas pelo Projeto Campo Futuro entre 2016 a 2024.

**Fonte:** Projeto Campo Futuro - CNA/Senar

**Elaboração:** Cepea - Esalq/USP, CNA

Considerando-se custos de produção no mês de maio/24, observa-se maior impacto para os gastos com Operações Mecanizadas (como plantio, tratos culturais, colheita e compactação), seguidos pelos fertilizantes e corretivos, e os custos para aquisição de sementes de milho, perfazendo 92,2% do custo operacional efetivo para a produção de silagem de milho (Gráfico 2).

JUNHO/2024

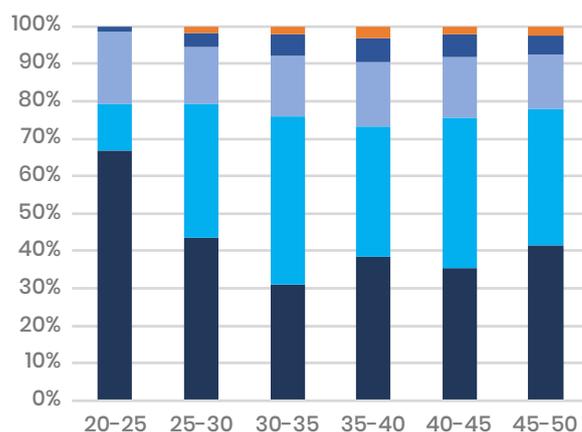


**Gráfico 2:** Distribuição do custo de produção de um hectare de silagem de milho, em propriedades amostradas pelo Projeto Campo Futuro, em maio/24.

**Fonte:** Projeto Campo Futuro - CNA/Senar

**Elaboração:** Cepea - Esalq/USP, CNA

Nas propriedades amostradas pelo Projeto Campo Futuro, a silagem feita a partir do milho tem produtividade variando de 25 a 50 toneladas por hectare, com seu rendimento influenciado tanto por fatores passíveis de serem corrigidos, como a qualidade das sementes e adubação, quanto outros intrínsecos ao local, como o clima da região. Pode-se observar a distribuição destes custos por hectare no Gráfico 3.



**Gráfico 3:** Distribuição do custo de produção de um hectare de silagem de milho em maio/24, em propriedades amostradas pelo Projeto Campo Futuro entre 2016 a 2024, agrupadas por produtividade em toneladas por hectare.

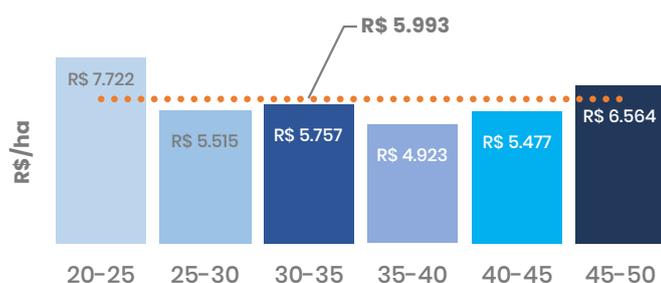
**Fonte:** Projeto Campo Futuro - CNA/Senar

**Elaboração:** Cepea - Esalq/USP, CNA

Fica claro que existem diferenças na distribuição dos custos quando contrastamos diferentes níveis de produtividade. Na faixa 20-25 t/ha, 66,9% dos custos de produção estão associados a operações mecanizadas

JUNHO/2024

(plantio, colheita, compactação). Isso porque, neste nível de produção, o investimento com insumos produtivos, como corretivos e fertilizantes, é menor. Além disso, o perfil geral das propriedades encontradas nesta faixa é dependente da terceirização de serviço para a realização de operações mecanizadas, cujo impacto nos custos de produção é expressivo (Gráfico 4).

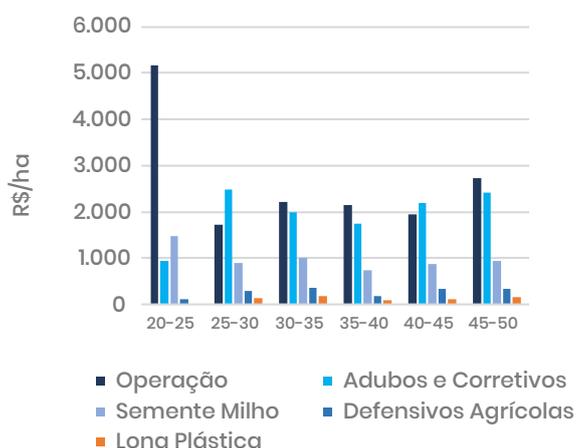


**Gráfico 4:** Custo médio para produção de um hectare de silagem de milho em maio/24, em propriedades amostradas pelo Projeto Campo Futuro entre 2016 a 2024, agrupadas por nível de produtividade em toneladas por hectare.

**Fonte:** Projeto Campo Futuro - CNA/Senar

**Elaboração:** Cepea - Esalq/USP

De maneira prévia, poderíamos partir do pressuposto de que a faixa de menor produtividade teria o custo por hectare mais baixo que as demais, mas o que se observa é que, nessa faixa de produção, estão concentrados os produtores com maior necessidade de contratação de serviços terceirizados para conseguir produzir a silagem em sua propriedade, elevando assim os custos desta produção (Gráfico 5). Esta aparente menor proporção de investimentos em insumos no nível menos produtivo traz consigo a falsa ideia de produzir a preços mais baixos, sendo que sistemas com produtividade entre 20 e 25 t/ha tiveram o custo da cultura 29% maior que a média geral, e se aproximando da faixa de produtividade 45-50 t/ha.



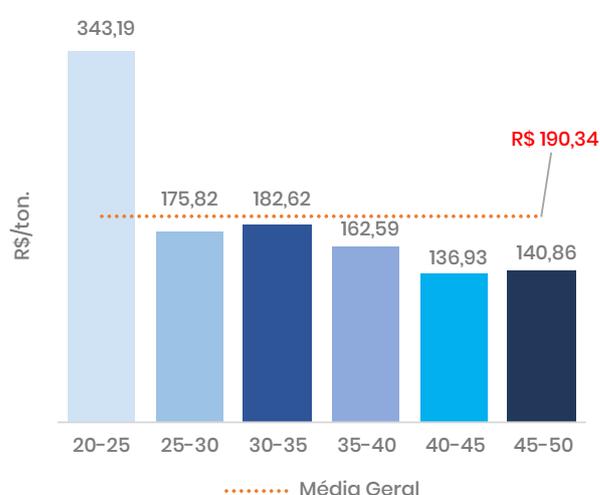
**Gráfico 5:** Distribuição do custo de produção de um hectare de silagem de milho em maio/24, em propriedades amostradas pelo Projeto Campo Futuro entre 2016 a 2024, agrupadas por nível de produtividade em toneladas por hectare.

**Fonte:** Projeto Campo Futuro - CNA/Senar

**Elaboração:** Cepea - Esalq/USP, CNA

Trazendo um comparativo do custo desses mesmos produtores, mas agora em termos de custo por tonelada de silagem, observa-se que o gasto para produzir uma tonelada de silagem de milho com uma produtividade

de 20 a 25 t/ha é quase duas vezes maior que o de um rendimento de 30 a 35 t/ha, e duas vezes e meia superior à maior faixa de produtividade, de 45 a 50 t/ha. (Gráfico 6).



**Gráfico 6:** Custo médio para produção de uma tonelada de silagem de milho, em propriedades amostradas pelo Projeto Campo Futuro entre 2016 a 2024, agrupadas por nível de produtividade em toneladas por hectare.

**Fonte:** Projeto Campo Futuro - CNA/Senar

**Elaboração:** Cepea - Esalq/USP, CNA

Com os resultados até aqui apresentados, é possível observar que a adoção de melhores pacotes tecnológicos na produção de silagem de milho pode trazer para o produtor uma produtividade por área mais elevada e, conseqüentemente, um valor final do produto, em R\$/t, mais atrativo. Entretanto, mesmo elevando esta produtividade, a execução correta dos processos de produção e utilização da silagem produzida afetam diretamente no resultado financeiro do pecuarista.

**ENSILAGEM** - Como mencionado no início do texto, a silagem mais encontrada em sistemas de produção de leite é a de milho, dessa forma, os pontos que serão abordados no decorrer do texto serão sobre este tipo de silagem.

A ensilagem trata-se do conjunto de ações destinadas à produção de silagem, desde a semeadura da lavoura, manutenção da área, corte, colheita e picagem, até o enchimento, compactação e vedação do silo, para a posterior abertura e fornecimento aos animais. Dentro de um processo bem executado, estudos conduzidos pela EMBRAPA estimam perdas de 3 a 7% do total colhido no campo, considerando perdas naturais, sejam elas

na colheita, transporte, além de perdas por efluentes durante a fermentação (1). Com isso, visando a produção de uma silagem de qualidade com o mínimo possível de perdas durante o processo de ensilagem, é fundamental se atentar as boas práticas de fabricação da mesma.

O primeiro ponto de atenção é no momento da colheita da lavoura, mais precisamente na altura do corte. Quando a silagem é feita da parte superior da planta de milho esta apresenta maior teor energético, devido a melhor relação colmo e grãos. Entretanto, quanto maior a altura do corte menor rendimento de matéria seca quando comparada a silagem de planta inteira.

Durante o processo de colheita da lavoura, outro ponto de atenção seria o tamanho das partículas, uma vez que isto irá interferir tanto no processo de fermentação dentro do silo, quanto na digestibilidade dos animais. Portanto, a recomendação é de que o tamanho das partículas esteja no intervalo de 0,5-2,0 cm (1).

Já no processo de estocagem, é importante que o produtor realize boa compactação da sua silagem, para que seja removido o máximo de ar possível. Durante o processo de fermentação, a presença de ar pode causar o apodrecimento do produto, tornando-o indisponível para o fornecimento aos animais. Além disso, a boa cobertura com lona e fechamento do silo são essenciais para garantia no processo de uma correta fermentação.

A perda pós-vedação do silo é referente ao material que entra em processo de apodrecimento. Com isso, quando o produtor realiza a abertura do silo, faz-se necessário uma limpeza do material de descarte, normalmente encontrado na parte superior do silo – região onde fica exposta ao ar.

Com a abertura do silo, boas práticas no manejo de retirada da silagem destinada ao consumo dos animais são essenciais, de forma que não comprometa a silagem que permanecerá no silo, evitando assim maiores perdas por deterioração. Por fim, o pecuarista deve realizar a leitura de cocho de maneira periódica de forma a acompanhar o consu-

mo diário dos animais, para avaliar a necessidade de ajustes do total fornecido, evitando grandes sobras e, conseqüentemente, descartes excessivos de silagem.

Tomando como exemplo um produtor com um rebanho de 30 vacas em lactação, as quais possuem um consumo diário de 20 kg de silagem de milho, representando 600 kg por dia (219 toneladas por ano), ao aplicar perdas referentes ao processo de ensilagem e sobra de cocho de, respectivamente, 7% e 2%, o produtor em questão passa a necessitar de uma produção anual de 240,7 toneladas de silagem de milho. Supondo que as perdas cheguem a 20%, haverá então a necessidade de incremento na produção de 17% – representando 280,8 toneladas de silagem.

Simulando diferentes porcentagens de perdas no processo de ensilagem sobre o custo de produção por tonelada (R\$/t), em níveis distintos de produtividade, é visível um expressivo aumento do custo de produção da silagem de milho, sobretudo na faixa de produtividade de 20-25 t/ha (Tabela 2 e 3).

JULHO/2024

**Tabela 1:** Custo de produção de silagem de milho visando produzir 219 toneladas, simulando diferentes porcentagens de perdas.

Produtividade	R\$/t	% de perdas aplicadas		
		7%	20%	30%
20-25	R\$ 343,19	R\$ 82.464,87	R\$ 95.865,41	R\$ 109.560,46
25-30	R\$ 175,82	R\$ 42.247,90	R\$ 49.113,18	R\$ 56.129,35
30-35	R\$ 182,62	R\$ 43.882,19	R\$ 51.013,05	R\$ 58.300,63
35-40	R\$ 162,59	R\$ 39.069,55	R\$ 45.418,36	R\$ 51.906,69
40-45	R\$ 136,93	R\$ 32.902,33	R\$ 38.248,96	R\$ 43.713,09
45-50	R\$ 140,86	R\$ 33.848,32	R\$ 39.348,67	R\$ 44.969,91

Fonte: Projeto Campo Futuro - CNA/Senar **Elaboração:** Cepea - Esalq/USP

**Tabela 2:** Custo de produção de silagem de milho por tonelada ofertada no cocho.

Produtividade	R\$/t	R\$ no cocho/t		
		7%	20%	30%
20-25	R\$ 343,19	R\$ 369,02	R\$ 428,99	R\$ 490,27
25-30	R\$ 175,82	R\$ 189,05	R\$ 219,78	R\$ 251,17
30-35	R\$ 182,62	R\$ 196,37	R\$ 228,28	R\$ 260,89
35-40	R\$ 162,59	R\$ 174,83	R\$ 203,24	R\$ 232,28
40-45	R\$ 136,93	R\$ 147,23	R\$ 171,16	R\$ 195,61
45-50	R\$ 140,86	R\$ 151,47	R\$ 176,08	R\$ 201,24

Fonte: Projeto Campo Futuro - CNA/Senar **Elaboração:** Cepea - Esalq/USP

Apesar da queda de patamares observada entre os custos de produção de silagem entre 2022 e 2023, destaca-se que o desembolso anual para a produção do ingrediente para a alimentação dos animais permanece oneroso para o produtor. Considerando-se o maior nível tecnológico e também maior risco de se investir na produção de culturas anuais para a nutrição animal, a capacitação técnica torna-se crucial para o sucesso do investimento, bem como o acompanhamento por técnicos qualificados para determinação das melhores alternativas em cada caso em particular.

### REFERÊNCIA

(1) Cardoso, D. A. D. B.; Oliveira, J. S.; Ferreira, J. J. Produção e uso de silagem - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/950727/1/Producao-e-uso-de-silagem.pdf>