

# CUSTO DE PRODUÇÃO DE SILAGEM DE SORGO NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Célio Armando Palheta Ferreira  
Economista, Embrapa Amazônia Oriental  
Caixa Postal 48 - Belém-PA, CEP 66095-100  
[celio@cpatu.embrapa.br](mailto:celio@cpatu.embrapa.br)

## 1. INTRODUÇÃO

O custo de produção e a qualidade do produto final são fatores determinantes para se atingir a eficiência econômica na produção de alimentos volumosos para o rebanho bovino. A produção de alimentos de boa qualidade não implica necessariamente em custos mais elevados, assim como alimento de qualidade inferior não requer menor custo. As operações para se elaborar um bom alimento podem ser desenvolvidas de diferentes maneiras e é possível que um processo executado sem o devido acompanhamento venha comprometer a qualidade do produto final. Sendo assim, é importante que o produtor acompanhe o processo todo, planejando as atividades com a devida antecedência, procurando evitar improvisações no decorrer da produção.

No período da estiagem, normalmente, os bovídeos perdem peso. No caso dos sistemas para engorda, o resultado é a necessidade da permanência maior dos animais na propriedade, até atingirem o peso de abate. Isto se dá em decorrência da queda na disponibilidade de forragens e da redução do valor nutritivo do pasto, no final do período das águas e durante o da seca. Com a utilização da silagem, os animais permanecerão menor tempo na propriedade, reduzindo com isso seus custos de manutenção, e propiciarão receitas em prazos menores, retornando mais rapidamente o capital empregado ao produtor.

A silagem, também, é importante para a produção de leite, reprodução e desempenho ponderal do rebanho, pois mantém a produtividade animal nas épocas mais críticas. O uso da silagem tem sido uma alternativa cada vez mais difundida para suprir as deficiências da alimentação de ruminantes no período seco.

Este trabalho apresenta uma abordagem conceitual e metodológica para a apuração do custo de produção de silagem de sorgo, tendo como foco central a obtenção de um produto final de boa qualidade. O capítulo é constituído de quatro seções: uma que trata dos conceitos e procedimentos para a estimativa de custos de produção; outra que aborda os custos envolvidos desde a produção no campo até o fechamento do silo, com exemplo; uma outra que analisa os riscos envolvidos; e, as conclusões.

## 2. CUSTO DE PRODUÇÃO

Teoricamente, custo de produção é a soma dos valores de todos os recursos (mão-de-obra, insumos e serviços) utilizados para gerar um determinado produto, em certo período de tempo. A estimativa do custo de produção está ligada à gestão da tecnologia, ou seja, a locação eficiente dos recursos produtivos e ao conhecimento dos preços desses recursos.

O custo de produção é um elemento auxiliar na administração de qualquer empreendimento. Ignorá-lo pode levar o empreendimento à insustentabilidade econômica, pois a receita com a venda do produto pode não ser suficiente para pagar os custos de produção. Portanto, o custo de produção é um dos parâmetros que se utiliza na tomada de decisão, para definir se o negócio é rentável ou não. Para sua apuração podem ser adotados conceitos e procedimentos metodológicos diversos, dentre eles estão a estrutura de custo operacional e a estrutura de custo total.

Na estimativa do custo operacional, duas abordagens são desenvolvidas: Custo Operacional Efetivo (C.O.E.) e Custo Operacional Total (C.O.T.). Na estrutura de C.O.E. são computados todos os desembolsos monetários, efetivamente realizados na produção do bem em consideração. Na estrutura do C.O.T., além do C.O.E. são apropriadas as despesas realizadas com a mão-de-obra familiar e as depreciações do capital imobilizado, em benfeitorias e instalações, máquinas, motores, equipamentos e animais de serviços.

Quando se deduz o C.O.E. da receita total, resulta um resíduo denominado "Margem Bruta", e quando se deduz o C.O.T., tem-se, também, um valor residual chamado "Margem Líquida". A margem bruta destina-se a remunerar os fatores fixos de produção, que são as depreciações e as remunerações do capital imobilizado, ao passo que a margem líquida destina-se a remuneração do empresário ou da mão-de-obra familiar.

Na estimativa do custo total faz-se a distinção entre os períodos de tempo chamados de “curto prazo” e “longo prazo”. No “curto prazo”, essa distinção permite qualificar os insumos em “fixos” e “variáveis” e, assim, classificar os custos em “fixos” e “variáveis”. No “longo prazo”, por definição, todos os custos são variáveis porque todos os insumos são variáveis. O “curto prazo” é o tempo mínimo necessário para completar o ciclo de produção de uma atividade agrícola, sendo caracterizado como o período entre a aplicação dos recursos e a resposta dos mesmos em forma de produto, é o período de uma safra ou ciclo. Quando se considera o “longo prazo”, identifica-se um período em que as aplicações dos recursos utilizados demoram mais do que uma safra ou ciclo para ser feita sua reposição.

Os custos fixos são aqueles correspondentes aos recursos que não são assimilados totalmente pelo produto no curto prazo, ou seja, considera-se apenas a parcela de sua vida útil, através da depreciação do período de uso. Em geral, enquadram-se nesta categoria terras, benfeitorias, máquinas, equipamentos, impostos e taxas fixas, árvores frutíferas, calagem, lavouras, obras de irrigação e drenagem, etc. Também, são considerados como custos fixos os ganhos que o produtor poderia obter com o melhor uso alternativo do seu tempo e do seu dinheiro. Este custo é chamado de custo alternativo ou de oportunidade.

Os custos variáveis são aqueles referentes à mão-de-obra, insumos e serviços que se incorporam totalmente ao produto, no curto prazo, não podendo ser aproveitado para outra safra ou ciclo. São os desembolsos monetários de custeio, feitos durante a safra ou ciclo. Em geral, são custos com sementes, fertilizantes, defensivos, combustíveis, alimentação, medicamentos, manutenção, mão-de-obra, serviços de máquinas e equipamentos, e entre outros. O custo total de produção no curto prazo é dado pela soma dos custos fixos e variáveis.

É verdade que, na prática, nem sempre é possível realizar uma correta avaliação e estimativa dos itens que compõem o custo fixo de produção, fato que leva muitos autores a adotarem a metodologia de custo operacional. Num cenário em que as empresas buscam constantemente aumentar a eficiência e competitividade, a não remuneração correta dos fatores fixos de produção poderá conduzir à descapitalização, inviabilizando a empresa no longo prazo.

Por questões de simplificação e por não existirem informações que permitam uma análise mais profunda, será adotada neste trabalho a metodologia de custo operacional.

## 2.1. CUSTO OPERACIONAL DO PROCESSO DE ENSILAGEM

A produção de silagem é um processo relativamente complexo, com detalhes que, se não observados, podem comprometer o resultado final do produto. O processo tem início com o plantio do material a ser ensilado com os tratamentos culturais necessários, seguido das operações de ensilagem. Desse modo, o custo da silagem pode ser dividido em custo de produção do material a ser ensilado e custo do processo de ensilagem. A primeira fase vai do preparo da área, passando pelos tratamentos culturais até o ponto de corte do material. A segunda corresponde às atividades de corte, transporte, compactação do material até o fechamento do silo. A estimativa dos custos dessa fase é mais complicada e menos precisa do que da produção do material vegetal.

Depois de escolhido o material a ser ensilado, tem início as aquisições dos insumos necessários (sementes, fertilizantes, defensivos, etc.). Em seguida, e se for o caso, procede-se o preparo ou arrendamento das máquinas e implementos, escolha do terreno, contratação dos serviços temporários e estoque de combustíveis e lubrificantes.

Se o agricultor possuir as máquinas e implementos, os custos das operações desses equipamentos podem ser calculados de duas maneiras. A primeira consiste em calcular o custo hora, contabilizando as horas trabalhadas pelos operadores, gastos com combustíveis e lubrificantes, despesas com reparos, depreciações e juros sobre o capital empregado. A outra maneira, mais simples, é considerar o valor de mercado do aluguel dos equipamentos utilizados, no qual, em tese, devem estar computados todos os custos citados. As depreciações de benfeitorias também devem ser computadas, no caso o silo e abrigos ou benfeitorias.

Os gastos com impostos e taxas não devem ser computados, no caso de produção de silagem porque, primeiro, não se colhe o grão e, segundo, a produção (massa verde) não é vendida no mercado, mas utilizada como insumo para uma outra atividade na própria fazenda.

O processo de ensilagem, em si, que transforma a matéria verde cortada no campo em silagem, pode ser executado de uma forma bastante rudimentar, utilizando pouquíssimos equipamentos motorizados, usando tração animal e a força humana com mais intensidade, ou de uma forma totalmente mecanizada, com equipamentos modernos e eficientes, com pouca utilização de mão-de-obra. Qualquer combinação de formas entre esses dois extremos é possível de ser concebida e observada, e deve ser buscada, principalmente porque, na forma mecanizada, os equipamentos utilizados são bastante específicos, ou seja, são pouco ou nada utilizados em outros processos. A depreciação, nesse caso, eleva significativamente o custo de produção se o(s) equipamento(s) é utilizado em apenas uma fazenda.

As cooperativas e associações de produtores devem dispor de “patrulhas mecanizadas” para atenderem seus associados, segundo cronograma preestabelecido. A aquisição de determinados equipamentos muito especializados justifica-se para grandes empreendimentos.

O processo mais simples deve ser utilizado em empreendimentos pequenos, com distâncias mínimas entre o campo e o silo e onde é possível dispor de mão-de-obra temporária abundante. Ou, também, em regime de mutirão entre os pequenos proprietários, nas comunidades rurais, onde se faça a silagem, em processo centralizado para todos os proprietários.

O processo completo de ensilagem consta de corte, picação, carregamento e transporte do material, pesagem, distribuição, compactação e cobertura. Algumas dessas atividades, quando utilizada a forma mecanizada, podem ser realizadas em uma só operação, como por exemplo, corte, picação e carregamento.

Na Tabela 1 encontra-se uma estimativa do custo de produção do sorgo para silagem, elaborada por pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo, atualizada com preços praticados em Belém, em outubro de 2004. O sistema de produção concebido é totalmente mecanizado.

É importante frisar que essa planilha não representa, necessariamente, um padrão de sistema de produção para sorgo. Dependendo da situação particular de uma fazenda, pode haver necessidade de correção de solo, por exemplo, que não está contemplada na Tabela 1. Os níveis de adubação e de aplicação de produtos químicos são uma recomendação geral que podem não representar as situações reais de cada propriedade.

**Tabela 1.** Estrutura de custo operacional de produção de 1 ha de sorgo para ensilagem.

Especificação	Unidade	Quant.	Preço (R\$)	Valor (R\$)	Particip. (%)
<b>Insumos</b>					
Semente	kg	8	6,50	52,0	4,3
Adubo concentrado	kg	400	1,30	520,00	43,4
Adubo para cobertura	kg	150	1,20	180,00	15
Inseticida	l	1	20,00	20,00	1,7
Formicida	kg	1	12,00	12,00	1,0
<b>Serviços</b>					
Aração e limpeza	HM	3	45,00	135,00	11,2
Gradagem pesada	HM	2	45,00	90,00	7,5
Gradagem leve	HM	1,5	45,00	67,50	5,6
Plantio/adubação	HM	1	45,00	45,00	3,7
Tratos culturais	HM	1	45,00	45,00	3,7
Adubação de cobertura	HM	0,6	45,00	27,00	2,2
Combate a formigas	HM	0,2	45,00	9,00	0,7
<b>Custo Operacional Total</b>				<b>1.202,50</b>	<b>100</b>

HM = hora/máquina

Com a estrutura de custo constante da Tabela 1 estima-se que a produção de sorgo seja: de massa verde, 30 a 40 t/ha; e de matéria seca, de 8 a 15 t/ha. Observa-se que os gastos com sementes e fertilizantes são os que mais oneram o custo de produção, chegando a cerca de 70% do total.

O custo total das atividades, considerando o custo da produção da matéria verde no campo e o processo de ensilagem, depende muito da eficiência das operações realizadas, entendida como a relação entre o tempo efetivamente trabalhado e o tempo disponível para a realização das operações. A diferença entre os dois tempos são as horas paradas para refeições e lanches, reparos e limpeza das máquinas, espera e acoplamento de implementos, etc. Por exemplo, a picação fica parada à espera da chegada da carreta com o material que será picado. O tempo que o equipamento ficar parado, mesmo na produção da matéria verde, onerará o custo de produção da silagem.

Por exemplo, se o fazendeiro alugou uma máquina por 20 horas e ela trabalhou 16 horas, a eficiência dessa máquina foi de 80%, considerada muito boa. Se a eficiência baixar desse patamar, precisa haver uma revisão das tarefas para se detectar as razões desse baixo rendimento. Em trabalhos de ensilagem da Embrapa Milho e Sorgo foram observadas as seguintes taxas de eficiência:

corte e amontoa, 83%; picação, 60%; transporte, 44%; e distribuição e descarga, cerca de 73%.

Na Tabela 2 está a estimativa de custos de processo de ensilagem, desde do corte do material no campo até a cobertura do silo, elaborada por pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo, com preços de insumos e serviços atualizados, para Belém, em outubro de 2004. Pode servir como parâmetro de avaliação.

**Tabela 2.** Estimativa dos custos do processo de ensilagem.

Operação	Custos	
	R\$	%
Corte/picação	491,50	31,4
Transporte	433,49	27,7
Compactação	254,87	16,3
Mão-de-obra	144,60	9,2
Lona plástica	240,00	15,3
Total	1.564,46	100

O processo de fermentação se completa em, aproximadamente, vinte e um dias e a perda estimada é de cerca de 55%, em relação à quantidade de matéria verde cortada no campo. Após esse período a silagem está pronta para ser usada. Durante a utilização, a remoção da silagem deve ser feita sem promover movimentação da massa compactada remanescente, e deve ser fornecida aos animais o mais rápido possível.

Juntando-se os dados da Tabela 1 com os da Tabela 2 tem-se os custos operacionais totais, desde a produção da matéria verde no campo, até a fase final do processo de ensilagem. Na Tabela 3 constam essas informações e a comparação com o mesmo processo se for utilizado o milho como matéria verde.

**Tabela 3.** Estimativa dos custos de produção de milho e sorgo e do processo de ensilagem, segundo sistemas desenvolvidos pela Embrapa Milho e Sorgo.

Operação	Custos	
	Sorgo	Milho
Insumos		
Sementes	52,00	130,00
Fertilizantes	700,00	594,00
Defensivos	32,00	20,00
Serviços		
Preparo da área	292,50	283,50
Plantio/adubação	45,00	54,00
Tratos culturais	45,00	45,00
Tratamento fitossanitário	9,00	22,50
Adubação	27,00	12,00
Custos ensilagem	1.564,46	1.564,46
<b>Total</b>	<b>3.018,96</b>	<b>2.725,46</b>

Observa-se que o custo do processo de ensilagem é superior, no geral, ao de produção de massa verde no campo, para ambas as culturas. Para o sorgo, a ensilagem representa 56,5% do custo total, enquanto que para o milho corresponde a 57%. O aumento da eficiência das operações é importante redutor do custo do processo, assim como a produtividade da matéria verde.

### 3. OS RISCOS NO PROCESSO E SUA IMPORTÂNCIA

A produção de silagem é um processo relativamente complexo, envolvendo uma fase em que a atividade é tipicamente agrícola e outra bastante industrializada. Por isso é um processo caro que merece do agricultor uma atenção especial e um planejamento acurado. Basicamente, dois tipos de riscos estão envolvidos: de perda de qualidade e de perda de eficiência. O primeiro, se não tiver efeito sobre o custo final do produto terá no rendimento do rebanho. É mais certo que afete as duas situações. Já a perda de eficiência incidirá diretamente nos gastos do produtor, comprometendo seu lucro.

Tecnologia aprimorada deve ser utilizada na produção da matéria verde, visando elevada produtividade, com qualidade. A tecnologia pode ser, portanto, a primeira fonte de risco, pois a baixa produtividade afetará as operações subsequentes, principalmente corte e picação. Também, afetará a qualidade, na medida em que possibilita que outros materiais ocupem os espaços vazios do campo e sejam transportados para o silo, afetando a fermentação, o sabor e a palatabilidade. Até a determinação do ponto de corte é importante.

#### **4. CONCLUSÕES**

Forçar para que as operações sejam realizadas em tempo mais curto provocará um desgaste maior dos equipamentos, animais e trabalhadores. Tudo deve ser planejado com antecedência, para se evitar perdas desse tipo, que se acentuam quando há improvisação. O proprietário deve participar ativamente do planejamento e tem que acompanhar de perto a execução das atividades, para garantir o alcance das metas traçadas;

Além da revisão e conservação dos equipamentos, de selecionar o pessoal mais adequado e cuidar das condições das vias de acesso, deve ser dada atenção especial à localização, ao tamanho e forma do campo. Ele deve estar o mais próximo possível dos silos. Um campo maior é melhor do que muitos campos pequenos. E um campo mais longo que estreito é preferível a um de forma quadrada. A operação de corte/picação tem rendimento maior em campo longo, porque as máquinas perderão menos tempo para virar. Isso afeta, também, os custos de transporte;

Como a silagem é um insumo para a pecuária, que é a atividade principal da fazenda, o agricultor tende a minimizar a importância do seu custo e não dá a devida importância ao planejamento e acompanhamento do processo. Agindo assim o agricultor poderá comprometer a viabilidade econômica do seu negócio principal, se a opção for oferecer volumoso em forma de silagem ao seu rebanho.

## 5. LITERATURA CONSULTADA

CARVALHO, L.C.P. Teoria da firma: a produção e a firma. In: PINHO, D.B.; VASCONCELOS, M.A.S. (org.). **Manual de economia**. 3ed. São Paulo: Saraiva, 1998. Cap.6. p.143-179.

FERREIRA, J.J.; VIANA, A.C.; MIRANDA, J.E.C.; VALENTE, J.O.; DUARTE, J.O. **Efeito de silagens de milho, de sorgo e de capim elefante no desempenho de novilhos confinados**. Sete Lagoas: Embrapa – CNPMS, 1995. 16p. (Embrapa – CNPMS. Boletim de Pesquisa, 2).

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N.; DULLEX, R.D.; OKAWA, N.; PEDROSO, I.A. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**. São Paulo, 1976, v.23, t.1, p.123-139.

MONTEIRO, J.A.; YAMAGUCHI, L.C.T. Custos de produção de silagem. In: **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, (ano). Capítulo XIV. p. 361-382. 2001.

MONTEIRO, J.A.; MONTEIRO, C.P. Análise econômica da ensilagem de sorgo. In: VALENTE, J.O. **Manejo cultural do sorgo para forragem**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1997. p. 57-66. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 17).

PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. Custo de produção. In: PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. **Microeconomia**. São Paulo: Makron, 1994. Cap.7 p.255-316.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. Departamento de Administração e Economia. **Como calcular o custo de produção**. Lavras: UFLA: BIOEX-Café; CNPq, 1999. 15p. (UFLA. Informativo Técnico do Café, 3).