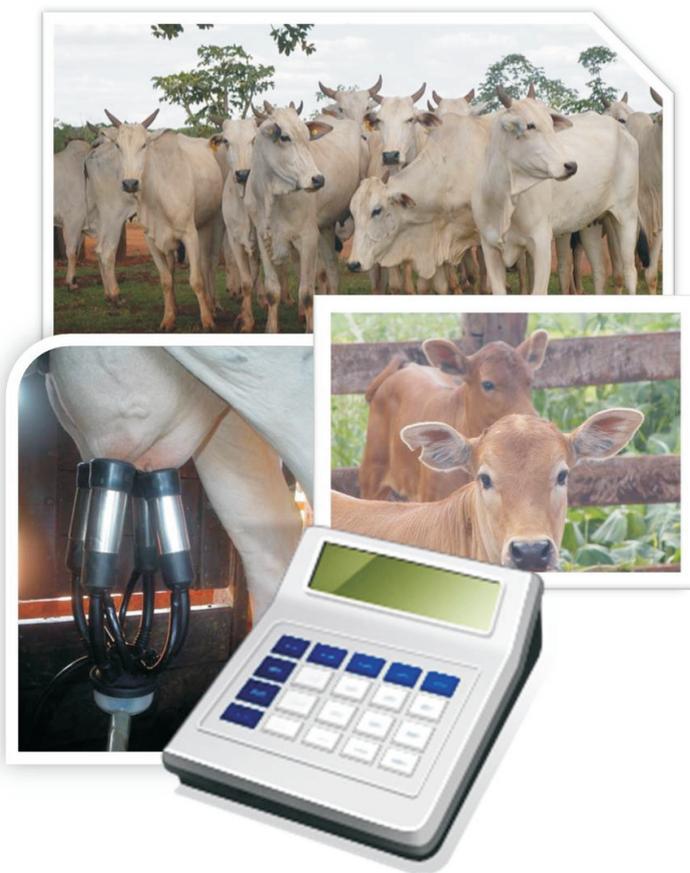


## Como Obter Dados e Gerar Curvas de Lactação de Vacas de Corte – Modelo CLV Corte



ISSN 1983-974X

Novembro, 2009

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Gado de Corte  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

# **Documentos 176**

## **Como Obter Dados e Gerar Curvas de Lactação de Vacas de Corte – Modelo CLV Corte**

*Tiago Zanetti Albertini*

*Sérgio Raposo de Medeiros*

*Roberto Augusto de Almeida Torres Júnior*

*Dante Pazzanese D. Lanna*

Embrapa Gado de Corte  
Campo Grande, MS  
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Gado de Corte**

Rodovia BR 262, Km 4, CEP 79002-970 Campo Grande, MS

Caixa Postal 154

Fone: (67) 3368 2083

Fax: (67) 3368 2180

<http://www.cnpqc.embrapa.br>

E-mail: [publicacoes@cnpqc.embrapa.br](mailto:publicacoes@cnpqc.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Cleber Oliveira Soares*

Secretário-Executivo: *Grácia Maria Soares Rosinha*

Membros: *Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima, Elane de Souza Salles, Fabiane Siqueira, Grácia Maria Soares Rosinha, Jaqueline Rosemeire Verzignassi, Lucimara Chiari, Paulo Henrique Nogueira Biscola, Roberto Giolo de Almeida, Rodrigo Amorim Barbosa*

Supervisão editorial: *Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima*

Revisão de texto: *Lúcia Helena Paula do Canto*

Normalização bibliográfica: *Elane de Souza Salles*

Editoração eletrônica e Tratamento de ilustrações: *Ecila Carolina N. Z. Lima*

Capa: *Paulo Roberto Duarte Paes*

**1ª edição**

Versão online (2009)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Gado de Corte.**

---

Como obter dados e gerar curvas de lactação de vacas de corte — modelo CLV Corte / Tiago Zanetti Albertini... [et al.]. — Dados eletrônicos. — Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2009.

36 p. ; 21 cm. (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X ; 176).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC176.pdf>>

Autores: Tiago Zanetti Albertini; Sérgio Raposo de Medeiros; Roberto Augusto de Almeida Torres Júnior; Dante Pazzanese D. Lanna.

1. Vaca de corte. 2. Produção leiteira. 3. Curva de lactação. 4. Modelo CLV Corte. I. Albertini, Tiago Zanetti. II. Medeiros, Sérgio Raposo de. III. Torres Júnior, Roberto Augusto de Almeida. IV. Lanna, Dante Pazzanese D. V. Embrapa Gado de Corte (Campo Grande, MS). VI. Série.

---

CDD 636.085 (21.ed.)

© Embrapa Gado de Corte 2009

# **Autores**

## **Tiago Zanetti Albertini**

Médico Veterinário, M.Sc., Doutorando em Ciência Animal e Pastagens, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Esalq/USP, Piracicaba, SP, tzalbert@esalq.usp.br

## **Sérgio Raposo de Medeiros**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Ciência Animal e Pastagens, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, sergio@cnpqc.embrapa.br

## **Roberto Augusto de Almeida Torres Júnior**

Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Melhoramento Animal, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, rtorres@cnpqc.embrapa.br

## **Dante Pazzanese D. Lanna**

Engenheiro Agrônomo, Ph.D., professor livre-docente do Departamento de Zootecnia, Esalq/USP, Piracicaba, SP, dplanna@esalq.usp.br

# Sumário

Resumo .....	7
Abstract.....	8
Introdução.....	9
Algumas informações importantes.....	12
Número de pontos de avaliação da ordenha.....	12
Uso da ocitocina .....	13
Avaliação da produção de leite em vacas de corte com uso da ordenha mecânica.....	15
Produção de leite via ordenha mecânica.....	15
A metodologia de ordenha mecânica .....	16
A coleta de amostras para análise de composição .....	18
Pontos importantes para uma eficiente determinação de produção com uso de ordenha mecânica.....	18
Itens utilizados durante a ordenha mecânica .....	20
Estimativas de composição e produção de leite.....	23
Curva de lactação .....	24

Instruções para o uso do modelo “CLV Corte” .....	25
Objetivo do Modelo .....	25
Breve Descrição do Modelo .....	25
Considerações finais .....	33
Referências .....	33

# Como Obter Dados e Gerar Curvas de Lactação de Vacas de Corte – Modelo CLV Corte

---

*Tiago Zanetti Albertini*

*Sérgio Raposo de Medeiros*

*Roberto Augusto de Almeida Torres Júnior*

*Dante Pazzanese D. Lanna*

## Resumo

Existem poucos dados de produção de leite de vacas de corte na literatura, provavelmente, em função da dificuldade em se medir essa variável. O presente documento visa a incentivar a obtenção desse dado fundamental para entender a eficiência da fase de cria, segmento do ciclo completo em que há o maior dispêndio de energia na produção de carne. Para isso, na primeira parte, é descrita, em detalhes, uma metodologia para se obterem dados de produção de leite de vacas de corte com o uso de ordenhadeira mecânica. Informações sobre o número de pontos avaliados, uso de ocitocina, importância de dados de composição do leite e todos os aspectos relevantes para uma boa mensuração da produção de leite são abordados. Um modelo para a determinação das curvas de lactação e de seus parâmetros, programado em Excel e que é parte integrante deste documento (CLV Corte.xls), é descrito e informações para seu uso são fornecidas. O usuário deste documento, portanto, tem condições de fazer mensurações adequadas da produção de leite de vacas de corte e obter as estimativas de produção e da curva de lactação de forma automática, pelo modelo fornecido.

**Termos para indexação:** bezerro, bioenergética, eficiência, lactente, metodologia, modelo.

# How to Obtain Data and Generate Lactation Curves of Beef Cattle – Model CLV Beef

---

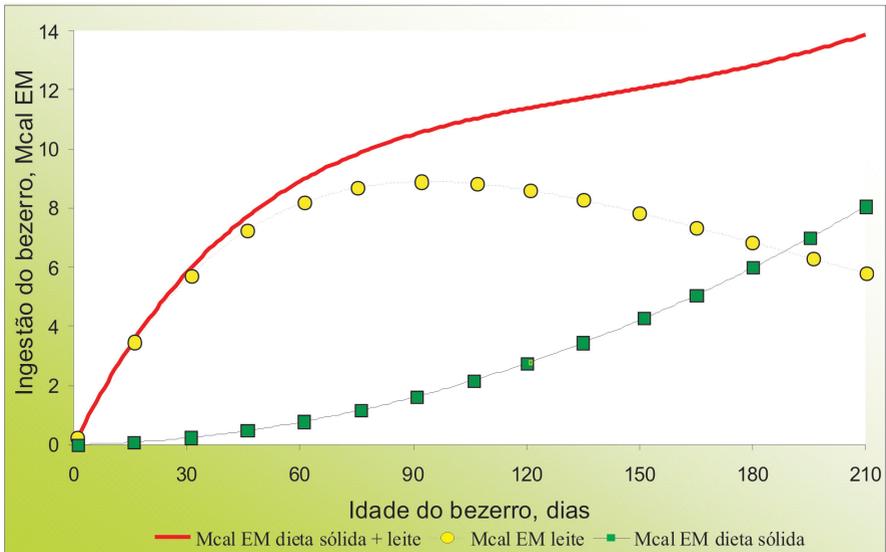
## Abstract

*There are very few data on milk production of beef cows available in the literature, what is probably related with the difficulty to obtain these data. This document aims to encourage the acquisition of milk production data that is pivotal to the understanding of the cow-calf operation efficiency, where most of the energy to produce meat is spent. For that, in the first part, the methodology to acquire milk production using machine milking is described in details. Information on the number of points of milk production, the use of oxytocin, the importance of milk composition data and all relevant aspects to ensure a proper measurement of milk production are offered. A model to determine lactation curves and its parameters, programmed in Excel and that comes together with this document (CLV Corte.xls), is described and the information to use it is furnished. The reader of this document, ultimately, will be able to make sound beef cattle milk production measurements and to obtain lactation curves and its parameters automatically using the CLV Corte model.*

**Index terms:** *bioenergetics, calf, efficiency, methodology, milking, model.*

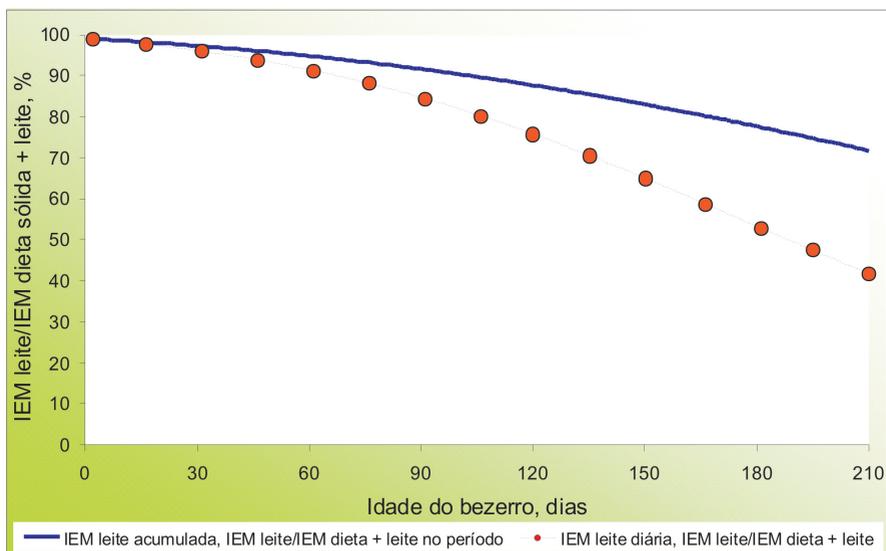
## Introdução

A produção de leite em vacas de corte é uma importante característica por influir diretamente no crescimento da progênie, já que 60% a 77% da variação do peso das progênies na pré-desmama se deve às diferenças na ingestão de leite (DREWRY et al., 1959; NEVILLE et al., 1962; BEAL; NOTTER, 1990). Até os 180 dias de vida, o leite é a maior contribuição energética para os bezerros (Figura 1). Além disso, ele representa, em média, 70% da energia ingerida pelo bezerro de corte desde o nascimento até a desmama (Figura 2).



**Figura 1.** Ingestão energética pelo bezerro, do nascimento até a desmama. (EM = energia metabolizável, Mcal).

Fonte: Albertini et al. (2007a).



**Figura 2.** Contribuição do leite na energia ingerida do nascimento até a desmama. (IEM = ingestão de energia metabolizável, Mcal).

Fonte: Albertini et al. (2007a).

Contudo é difícil avaliar a produção de leite em vacas de corte, principalmente, por serem criadas exclusivamente sob regime de pastejo. Particularmente, muitos acreditam que seja impraticável adaptar os animais acostumados apenas à liberdade das pastagens à ordenha mecânica.

A variabilidade na produção de leite deve-se a vários fatores, como grupo genético e idade da vaca, capacidade de ingestão do bezerro (que é influenciada pelo grupo genético, tamanho, idade e sexo), estado nutricional da vaca, temperatura ambiente e estágio da lactação (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996). Aliada a todas essas fontes de variabilidade, a interação entre elas aumenta ainda mais a complexidade da resposta.

Além disso, as estimativas de produção de leite em vacas de corte variam conforme o método utilizado (JENKINS ; FERRELL, 1984), e essa

produção tem sido estimada por três métodos: (1) pesagem do bezerro antes e após a mamada, (2) ordenha manual e (3) ordenha mecânica. Seja qual for o método, é importante notar que a estimativa da produção de leite em vacas de corte sofre influência de diversos fatores (Figura 3) e, portanto, são necessários ajustes para estimar a real quantidade de leite produzida.

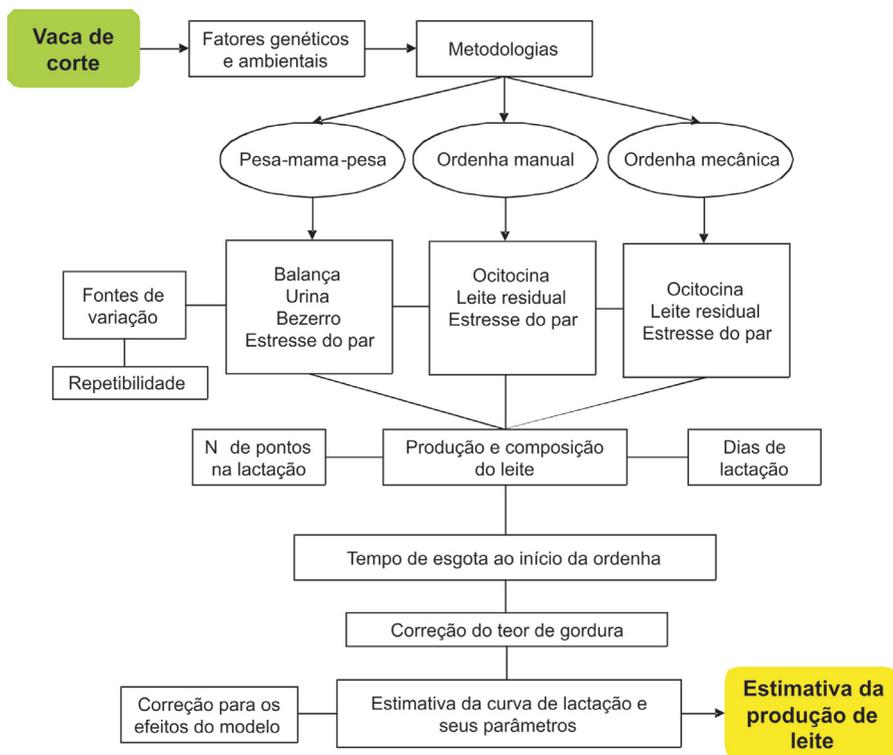


Figura 3. Fatores envolvidos na estimativa da produção de leite em vacas de corte.

A estimativa de produção de leite em vacas de corte com o uso da ordenha mecânica é uma técnica que apresenta algumas vantagens em relação às demais metodologias, como:

- Menor variabilidade (coeficiente de variação até 29% menor), Mondragon et al., 1983.
- Maior repetibilidade ( $\sim 0,42 - 0,97$ ), Beal e Notter, 1990 e Mondragon et al., 1983.
- Elimina erro em função da variação de peso do bezerro (urinar, defecar e ocorrência de chuva). Neidhardt et al., 1979.

Essas características demonstram que a técnica é promissora e que deve ser mais bem explorada. Contudo, ela envolve um número maior de variáveis, o que demanda muito cuidado na sua condução. Em função disso, optou-se por incluir apenas a técnica da produção de leite pelo uso da ordenhadeira mecânica, cujas informações sistematizadas disponíveis na literatura se limitam àquelas das metodologias de trabalhos científicos que, por sua natureza, são sucintas e dão margem às dúvidas.

Além disso, como são necessários muitos cálculos para a estimativa de produção e há mais de uma forma de fazê-los, foi desenvolvido um modelo, programado em Excel, que permite a obtenção dessas estimativas de forma rápida e padronizada.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi prover informações para a obtenção de dados de produção de leite em vacas de corte por meio de ordenha mecânica, bem como estimar a curva de lactação resultante de maneira otimizada.

## **Algumas informações importantes**

### **Número de pontos de avaliação da ordenha**

O primeiro questionamento na estimativa de produção de leite é quantos e quais pontos de produção de leite durante a lactação devem ser avaliados. Não existe um consenso, mas, em média, os trabalhos avaliam quatro pontos (Tabela 1). O importante é que quanto maior o número de pontos medidos, maiores serão as chances de se detectarem diferenças na produção de leite e também entre as características da curva de lactação. Deve-se considerar, contudo, que um número exces-

sivo de ordenhas ao longo da lactação pode se tornar uma fonte de erros nos dados, uma vez que há grande interferência na rotina do animal, o que pode refletir na produção de leite.

Importante lembrar que, para observar o comportamento do pico de lactação, é necessário que o avaliador obtenha pontos antes e após o pico, que em média ocorre aos 70 dias em vacas de corte (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996).

**Tabela 1.** Produções de leite em vacas de corte obtidas pela ordenha mecânica com o uso de ocitocina.

Publicação	Produção leite		Nº de animais	Nº de pontos	Lactação (dias) <sup>(1)</sup>	Espera (horas) <sup>(2)</sup>
	kg/d	kg/lactação				
Lamond et al. (1969)	4,6	957,3	25	3	30	9
Mondragon et al. (1983)	7,2	1512,0	270	3	154	6
Mc Morris e Wilton (1986)	6,3	1323,0	660	5	200	6
Beal e Notter (1990)	5,1	1071,0	60	3	189	20
Diaz et al. (1992)	3,7	777,0	116	1	114	12
Miller et al. (1999)	7,6	1521,0	270	3	200	6
Baker et al. (2003)	3,0	630,0	192	4	210	12
Albertini et al. (2007b)	5,6	1173,5	20	8	210	24

<sup>(1)</sup> Total de dias de lactação avaliados.

<sup>(2)</sup> Tempo médio de espera entre a esgota da vaca e o início da ordenha.

Menos pontos de produção podem ser avaliados quando se objetiva avaliar diferenças em datas específicas na produção e composição do leite, por exemplo, para demonstrar diferenças pontuais entre ou dentro dos genótipos a serem avaliados.

No entanto, deve-se ter consciência de que o formato da curva, assim como o cálculo de outras variáveis relacionadas (produção total, pico de lactação e persistência), será tão menos confiável quanto menor for o número de pontos avaliados.

## Uso da ocitocina

Todos os trabalhos que estimaram a produção de leite pela ordenha mecânica (Tabela 1) utilizaram o hormônio ocitocina para estimular a

ejeção do leite, acelerar a taxa de secreção e eliminar a variação causada pelo leite residual.

Lamond et al. (1969) observaram que doses crescentes de ocitocina influenciaram significativamente a secreção do leite. Além disso, concluíram que a dose de 20 unidades internacionais do hormônio pode ser satisfatória para o completo esvaziamento do úbere nos diferentes estádios de lactação. Contudo, Schwulst et al. (1966) avaliaram a produção de leite com e sem o uso de ocitocina e não encontraram diferença estatística entre os tratamentos, talvez pelo fato de terem avaliado o hormônio em vacas de corte *Bos taurus*. Fica a dúvida se esses resultados são válidos para vacas *Bos indicus*, por serem essas mais reativas, sobre as quais há carência de dados na literatura. Também, é importante destacar que os efeitos estimulatórios desse hormônio atuam sobre a musculatura uterina de fêmeas, e avaliações de produção de leite com fêmeas prenhes devem ser realizadas sob o acompanhamento de um médico-veterinário.

Na natureza, o bezerro é o responsável pelo estímulo à remoção do leite em vacas de corte. Na artificialização desse processo, o estímulo mecânico pela ordenha mecânica inicia o reflexo neuro-hormonal. Nesse reflexo, receptores neuronais na pele da teta são estimulados. Tal reflexo se desloca das tetas para a medula espinhal da vaca, sequencialmente segue para os núcleos paraventriculares e supraótico do hipotálamo e então para a neuro-hipófise, onde a ocitocina é liberada na corrente sanguínea.

No entanto, é evidente que a liberação da ocitocina pode ser induzida por centros cerebrais superiores (encefalodependentes) mediante respostas condicionadas (berro do bezerro, por exemplo), ou por estímulos externos (informações audiovisuais e olfativas). Ainda assim, a aplicação exógena da ocitocina pode favorecer de forma suplementar a resposta hormonal.

O reflexo de ejeção do leite é inibido por diversos estímulos causadores de estresse (dor, medo, distúrbios emocionais e interações). O estresse

umenta a liberação dos hormônios da medula da glândula suprarrenal epinefrina e norepinefrina. Essas catecolaminas, então, provocam a contração de músculos lisos, o que resulta, portanto, em oclusão parcial dos dutos mamários e dos vasos sanguíneos, impedindo assim que a ocitocina alcance as células mioepiteliais. A epinefrina pode também bloquear a ligação da ocitocina às células mioepiteliais. Por fim, reações a estresse podem também impedir a ejeção do leite por bloqueio da liberação de ocitocina (REECE, 2006).

No contexto da ordenha experimental, portanto, o correto manejo das vacas e suas progênes, associado à aplicação de ocitocina no momento de ordenha, permite a expressão fenotípica da produção de leite com maior acurácia e precisão.

## **Avaliação da produção de leite em vacas de corte com uso da ordenha mecânica**

A seguir será apresentada a metodologia da estimativa da produção de leite em vacas de corte pelo uso da ordenhadeira mecânica. A técnica de produção de leite pela diferença do peso do bezerro ou controle de mamada do bezerro (pesar-mamar-pesar) e ordenha manual não é descrita neste documento. Aos interessados em mais informações sobre essa outra técnica, sugere-se a leitura das seguintes referências: Drewry et al. (1959) e Totusek et al. (1973).

### **Produção de leite via ordenha mecânica**

A estimativa da produção de leite com o uso da ordenha mecânica em vacas de corte deve ser feita com especial atenção ao comportamento dos animais, no sentido de lhes proporcionar o mínimo de desconforto. A interação homem-animal positiva é fundamental e melhorias a esse processo sempre deverão ocorrer.

Todos os procedimentos com os animais usados como base de apoio para essa publicação foram conduzidos de acordo com os padrões éticos estabelecidos pela Embrapa Gado de Corte.

## A metodologia de ordenha mecânica

A sequência dos procedimentos é descrita, a seguir:

- No dia anterior ao da ordenha mecânica, os bezerros devem ser separados das vacas pela manhã, aproximadamente às 7 horas.
- Às 14h30 os pares vaca/bezerro devem ser reaproximados e a mamada permitida para que o leite seja esgotado. A mamada termina com o último bezerro do lote. O tempo médio de esgota é, aproximadamente, de 30 minutos, considerando o lote. Esse tempo é tanto maior quanto mais novo é o bezerro.
- Aproximadamente às 7 horas do dia seguinte, a primeira ordenha mecânica é realizada.
- Contenção da vaca:
  - fechar o portão frontal do tronco de contenção quando a matriz entrar (evitar prender a vaca com a guilhotina do pescoço, neste momento);
  - passar corda no vazio da vaca (deve ficar pouco frouxa) fazendo pêndulo, pois caso o animal caia, evitará machucar o ordenhador;
  - prender, com as guilhotinas primeiro o pescoço e, logo a seguir, a região do vazio do animal;
  - passar as duas presilhas nos dois pés e puxar para as laterais, fixando a corda nas argolas (duas pessoas) e ao mesmo tempo puxar a cabeça para o lado (uma pessoa) para facilitar a aplicação da ocitocina na jugular. Antes de prender os pés, colocar uma madeira de contenção (panca) no posterior do animal, para evitar coices;
- Aplicar 2 mL de ocitocina por via endovenosa para favorecer a ejeção do leite. O bezerro também será aproximado à frente da matriz, para facilitar a liberação do leite e reduzir o estresse (Figuras 4 e 5).
- Após a aplicação da ocitocina, abrir vagarosamente o portão para o bezerro ficar em contato direto com a vaca.
- Limpar os tetos com papel toalha e passar solução comercial à base de iodo (4.000 ppm, pré-dipping) nos tetos, para reduzir a contaminação.
- Anotar: número do animal, número de sequência de entrada.
- Proceder a colocação do conjunto de ordenha nos tetos do animal. Anotar o horário de início da ordenha.
- Ordenhar até a interrupção do fluxo de leite. Anotar o horário de término.
- Retirar o conjunto de ordenha e fazer o pós-dipping, ou seja, a imersão de cada teto do animal com solução antisséptica e protetora, à base de iodo (4.000 ppm).

- Pesar o leite em balança com, pelo menos, uma casa decimal. Isso propicia a mensuração da produção de leite equivalente ao período de 16 horas.
- Esse procedimento será repetido após oito horas (15 horas, segunda ordenha) e a produção em 24 horas será a soma dos pesos das duas ordenhas.

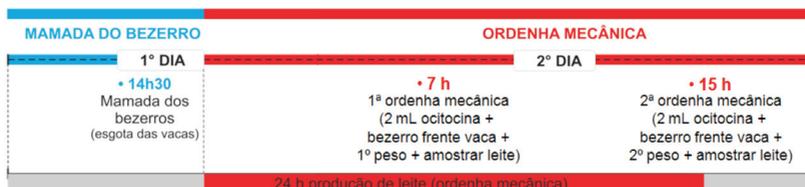


Figura 4. Esquema da avaliação da produção de leite em vacas de corte.



Figura 5. Detalhamento do manejo de ordenha mecânica. A) Entrada da vaca e contenção inicial, as presilhas são colocadas acima do boleto (tarso); B e C) Cordas fixas nas argolas das presilhas são amarradas nas laterais do tronco; D) Rapidamente administra-se a ocitocina na veia jugular externa; E e F) O bezerro é aproximado de sua mãe; G) Higienizam-se os tetos/úbere e inicia-se a ordenha mecânica; H e I) O leite é pesado e amostrado.

Importante: Nas duas ordenhas, deve-se anotar o momento do início e término de esgota mecânica de cada vaca, bem como a sequência em que estão sendo ordenhadas. Na segunda ordenha, deve-se repetir a mesma sequência de entrada das vacas que ocorreu na primeira ordenha. Esse procedimento faz com que o tempo de espera para o início da ordenha seja semelhante entre os animais, nos dois períodos.

## **A coleta de amostras para análise de composição**

Para realizar a análise de composição (gordura, proteína, lactose e sólidos totais), recomenda-se a coleta em cada uma das ordenhas, por causa da variação na composição do leite que normalmente ocorre.

O teor de gordura do leite assume papel importante quando se objetiva efetuar o ajuste para produção do leite em uma mesma base energética, para melhor comparação entre as vacas/genótipos.

Antes da coleta, o leite deve ser muito bem homogeneizado. Para isso, pode-se usar a própria concha utilizada para a retirada da amostra.

## **Pontos importantes para uma eficiente determinação de produção com uso de ordenha mecânica**

- Fazer a conferência de todos os itens necessários antes do manejo de ordenha (Tabela 2, Figura 6). Uma planilha de anotação dos dados de produção de leite, tempo e sequência de ordenha e de amostragem deve ser previamente impressa (Tabela 3).
- Providenciar, antecipadamente, os frascos para análise de composição e qualidade do leite, caso essa seja uma meta proposta na avaliação. São sugeridas as seguintes opções de laboratórios que fazem essa análise com analisadores automáticos: Embrapa Gado de Leite: [www.cnpgl.embrapa.br](http://www.cnpgl.embrapa.br); Clínica do Leite da Esalq-USP: [www.clinicadoleite.com.br](http://www.clinicadoleite.com.br).
- Todas as vacas e seus bezerros devem ter identificação (tatuagem, marca e/ou brinco).
- É muito importante que, adicionalmente, as vacas e os bezerros sejam marcados na anca (de preferência dos dois lados) antes do manejo de ordenha, com tinta ou bastão marcador, com um número bastante simples, referente ao par (o número da mãe deve ser o mesmo de seu filho).

- Montar uma equipe com, no mínimo, seis integrantes para avaliar 20 vacas, distribuídos nas seguintes funções: três campeiros (um tocando animais, se possível a cavalo ou com bandeirola, e dois campeiros contendo animais); uma pessoa procedendo a ordenha (limpeza do úbere, seguido de ordenha, assepsia dos tetos e aplicação da ocitocina); uma pessoa na anotação (marcando o tempo) e uma pessoa pesando o leite e auxiliando os demais.
- Nos dias precedentes à ordenha descrever em reunião com a equipe a distribuição das funções de cada integrante. Enfatizar, a todos os envolvidos, a necessidade de que os animais sejam conduzidos e manejados de forma menos estressante, para evitar possíveis alterações na produção do leite. A condução dos animais com cavalos e campeiros munidos de bandeirolas ajuda a reduzir o estresse animal.
- Durante a mamada da bezerrada (esgota da vaca), as pessoas devem se distanciar o máximo das matrizes. Até evitar conversas nesse momento é aconselhável. Se possível, sair do campo de visão dos animais, mas nunca deixando de observar o comportamento durante a mamada, pois isso pode auxiliar nas futuras medidas de produção de leite, caso ocorram.
- Durante a esgota das vacas pelos bezerros, pode haver animais de grupos genéticos distintos e/ou animais com e sem chifres. Em muitas dessas ocasiões é preferível dividir os lotes, reduzindo as agressões. Para reduzir ou, de preferência, eliminar esses problemas, anotar e identificar os animais agressores e separá-los, reduzindo assim esses efeitos nos próximos manejos.
- Existem vacas que deixam bezerros de outras fêmeas mamar. Nesse caso, essa fêmea deve ser identificada e apartada com sua cria do lote, e a mamada feita individualmente. A identificação prévia do par vaca/bezerro facilitará esse processo. Para contornar essa fonte de erro, anotar e identificar animais problemas e manejá-los de forma diferenciada.
- Aconselha-se realizar a técnica para lotes de 20 vacas com uma equipe de seis pessoas, um tronco e um conjunto de ordenha. Caso o número de vacas a serem ordenhadas ultrapasse esse número, esquematizar a ordenha escalonada, com, no máximo, 20 animais por dia.
- Nos dois momentos de ordenha mecânica, deixar os bezerros previamente apartados em lotes na sequência numérica crescente nas repartições de saída do brete (exemplo: bezerro 1-5 1ª repartição, e assim por diante). Quanto mais subdivididos estiverem os lotes, mais fácil ficará

o trabalho, pois quando a vaca entrar no tronco de contenção para ser ordenhada, mais rapidamente será posicionado seu filho a sua frente.

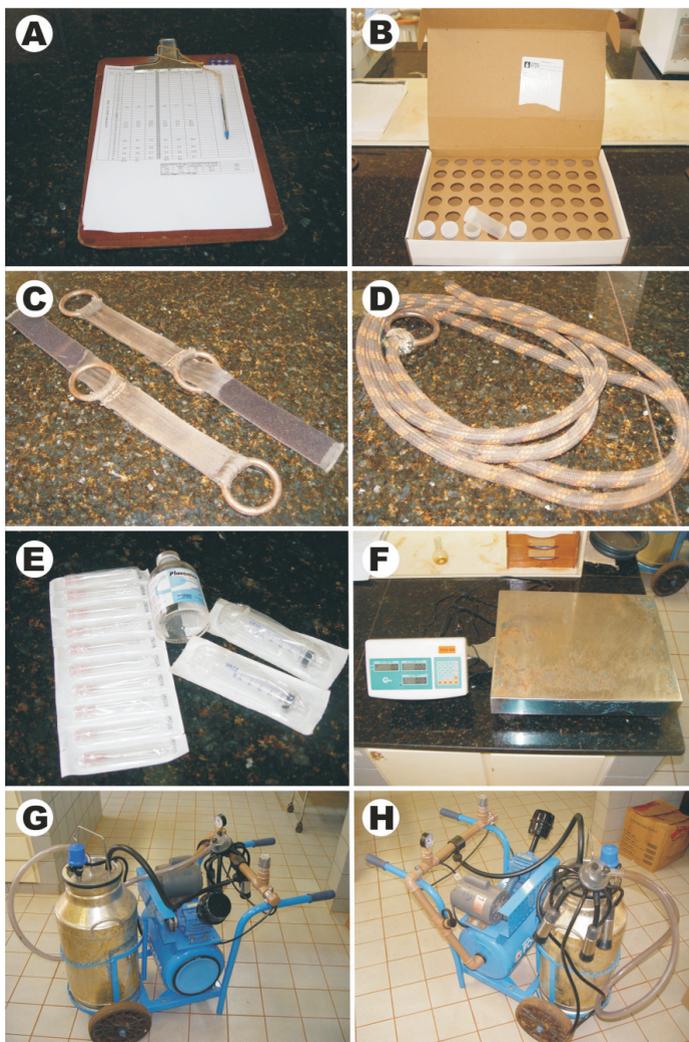
- No momento em que a vaca entra no tronco, inicia-se o processo de contenção. Esse processo interfere no tempo de ordenha do lote e deve ser feito o mais rápido possível, mas preservado sempre o bem-estar dos animais.

## Itens utilizados durante a ordenha mecânica

**Tabela 2.** Conferência dos itens que serão utilizados na ordenha mecânica.

Nº	Item
1	Planilha de anotação dos dados da ordenha (Tabela 3) e identificação dos animais
2	2 pranchetas e 2 canetas
3	Relógio
4	Fracos para coleta do leite para as 2 ordenhas, previamente identificados
5	Bastão marcador (recomenda-se a cor rosa ou vermelha)
6	4 bandeirolas (pode ser com saco de estopa) para manejar os animais
7	Avisar com antecedência a equipe. Montar o cronograma e fixá-lo em local visível
8	1 corda argolada para cabeça, 2 cordas para os pés e 1 corda para o vazio
9	4 presilhas argoladas para os pés (de material que não machuque o animal)
10	Ocitocina (2 mL/animal)
11	Agulhas de 40/12 (1 para cada animal)
12	Seringa de 5 mL (1 para cada animal)
13	1 balança de boa qualidade (de preferência eletrônica, e = 0,05)
14	3-4 tarros (latões) de leite
15	1 ordenhadeira mecânica (com um conjunto de ordenha)
16	Papel toalha para limpeza do teto
17	Solução de iodo (4.000 ppm) para assepsia dos tetos (pré e pós-dipping)
18	Detergentes, buchas e itens de limpeza dos utensílios

Fotos: Tiago Zanetti Albertini



**Figura 6.** Itens utilizados durante o manejo de ordenha. A) Prancheta, planilha de dados e caneta; B) Frascos para amostragem do leite; C e D) Presilhas e corda para contenção do animal; E) Ocitocina, agulhas e seringas; F) Balança eletrônica; G e H) Ordenhadeira mecânica e tarros (latões) de leite.

Tabela 3. Planilha de anotação dos dados de produção de leite.

ORDENHA MECÂNICA\* N° MANEJO: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_\_

\* Uma vaca de cada raça deve entrar por vez no tronco

\* Colocar as vacas na 2ª ordenha na mesma sequência da 1ª

VACA				BEZERRO			ORDENHA DA MANHÃ			ORDENHA DA TARDE					
N° vaca	N° brinco	Raça	N° bezerro	N° tatuagem	Sexo	Sequência (entrada)	Leite (kg) Manhã	N° tubo Manhã	Horário Início	Horário Término	Sequência (entrada)	Leite (kg) Tarde	N° tubo Tarde	Horário Início	Horário Término
								1					21		
								2					22		
								3					23		
								4					24		
								5					25		
								6					26		
								7					27		
								8					28		
								9					29		
								10					30		
								11					31		
								12					32		
								13					33		
								14					34		
								15					35		
								16					36		
								17					37		
								18					38		
								19					39		
								20					40		

## Estimativas de composição e produção de leite

As discussões a seguir pormenorizam as equações que serão dispostas em forma de planilha eletrônica. Essa planilha encontra-se em mídia eletrônica que acompanha esta publicação. O usuário pode utilizá-la para auxiliar nas estimativas de produção e composição do leite (CLV Corte - Microsoft Excel®). Esse modelo facilita a análise dos resultados obtidos (Manual Integrado). A seguir são apresentadas as descrições do modelo proposto e no final do documento, há instruções para seu uso.

Como comentado, as amostras de leite podem ser analisadas quanto aos teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais. Cada componente deve ser posteriormente corrigido, por meio de média ponderada em função da produção nos dois horários de ordenha, para 24 horas de secreção.

As observações individuais de produção de leite devem ser corrigidas para 4% de gordura (LCG). Para isso será utilizada a equação 1, proposta por Gaines (1928), citado por National Research Council (2001). Essa correção é importante para comparar dados de diferentes fontes de produção de leite em uma mesma base energética.

$$LCG = (0,4 \times \text{leite, kg/d} + 15 \times \text{gordura, kg/d}) \quad (1)$$

Segundo Thiago et al. (2006), a produção de leite tende a aumentar significativamente em função do tempo entre a esgota e o início da ordenha mecânica entre vacas. Nesse sentido, observações individuais de produção de leite e LCG serão corrigidas para o tempo de esgota ao início da ordenha (TEIO) por meio das equações 2 e 3, respectivamente.

$$PL_{TEIO} = \text{leite, kg/d} - 0,432 \times (TEIPO - 17,5) - 0,337 \times (TEISO - 6,5) \quad (2)$$

$$PLCG_{TEIO} = LCG, \text{ kg/d} - 0,523 \times (TEIPO - 17,5) - 0,312 \times (TEISO - 6,5) \quad (3)$$

Em que:

$PL_{TEIO}$  = produção de leite (kg/d) ajustado para tempo de esgota ao início da ordenha, kg/d.

$PLCG_{TEIO}$  = produção LCG (kg/d) ajustado para tempo de esgota ao início da ordenha, kg/d.

LCG = leite corrigido para 4% de gordura.

TEIPO = tempo de esgota entre a mamada do bezerro e o início da 1ª ordenha, h.

TEISO = tempo de esgota entre o final da 1ª ordenha e o início da 2ª ordenha, h.

Apenas a título de ilustração, são informados a seguir os valores médios obtidos em trabalhos recentes de avaliação na Embrapa Gado de Corte:

- Tempo médio do TEIPO = 17,5 h.
- Tempo médio do TEISO = 6,5 h.
- Fator de ajuste estimado pelo TEIPO (kg/d) = 0,432.
- Fator de ajuste estimado pelo TEISO (kg/d) = 0,337.

Esses valores são variáveis em função das observações de produção e de tempo de esgota obtidos em cada ordenha.

## Curva de lactação

Após a correção para o TEIO, as observações individuais de produção serão utilizadas para calcular as características da curva de lactação por meio da equação não linear (equação 4) proposta por Jenkins e Ferrell (1984).

$$Y_n = \frac{n}{ae^{kn}} \quad (4)$$

Em que:

$Y_n$  = produção de leite em 24 h (kg/d) na semana n no pós-parto.

a = parâmetro escalar da curva.

e = base natural do logaritmo.

k = parâmetro da forma da curva.

n = período pós-parto (semanas).

Os parâmetros da curva serão estimados com base em uma regressão linear do logaritmo da produção de leite menos o logaritmo do número de semanas em lactação (“n”).

As estimativas dos parâmetros “a” e “k” serão utilizadas para calcular três valores que descrevem características da curva: período no pico de lactação em semanas (equação 5), produção no pico, kg (equação 6) e produção total em 210 d em kg (equação 7).

$$\text{Período no pico de lactação} = \frac{1}{k} \quad (5)$$

$$\text{Produção no pico} = \frac{1}{ake} \quad (6)$$

$$\text{Produção total em 210 d} = -7/ak \times (ne^{-kn} + 1/ke^{-kn} - 1/k) \quad (7)$$

## Instruções para o uso do modelo “CLV Corte”

### Objetivo do Modelo

Este modelo foi desenvolvido para auxiliar e o uso das informações de produção e composição do leite obtida pela metodologia de ordenha mecânica em vacas de corte. Tais informações são essenciais para as estimativas da curva de lactação, bem como seus parâmetros.

### Breve Descrição do Modelo

O Modelo é composto de nove planilhas inseridas de forma sequencial: (1) *Início* → (2) *Ordenhas* → (3) *% Gordura Leite* → (4) *Produção Leite Corr % Gord* → (5) *Produção Leite Corr TEISO* → (6) *Parâmetros da Curva de Lactação* → (7) *Curvas de Lactação* → (8) *Ajuda* → (9) *Listas*.

Em que:

Corr = corrigida.

Gord = gordura.

TEISO = tempo de esgota entre o final da primeira ordenha e o início da segunda ordenha, h.

A oitava planilha, “Ajuda”, contém um resumo deste texto de instrução de uso. A última planilha, “Listas”, serve apenas como apoio ao modelo.

Há várias células das planilhas com comentários, ou seja, um texto para ajudar a descrever o que ela representa. Nestas, há um pequeno triângulo vermelho no canto superior direito. Para revelar o conteúdo do comentário, basta passar o cursor do *mouse* em cima da planilha.

Cada planilha possui uma descrição de cabeçalho, setas de navegação, que fazem caminhar entre as planilhas, e um botão “Ajuda” que remete o usuário a um texto de ajuda.

As entradas dos dados são realizadas em todas as planilhas, exceto nas planilhas “Produção Leite Corr % Gord”, “Parâmetros da Curva e Curvas de Lactação”. As estimativas calculadas pelo modelo podem ser consultadas nessas três planilhas.

Em qualquer momento, o usuário pode verificar, diretamente, as equações utilizadas, já que esse modelo não possui nenhum bloqueio ou senha. Todavia, para o bom funcionamento dos recursos, deve-se evitar alterar a planilha “Lista”.

Com a presente publicação, seguem dois arquivos do Excel.

O primeiro, CLV Corte original.xls, é a planilha pronta para uso e deve ser usada como fonte para as planilhas em que, efetivamente, se vai trabalhar. Assim, deve-se abrir o CLV Corte original.xls e, imediatamente, usar o comando “Salvar como” para salvar uma nova versão com outro nome, por exemplo CLV Corte Experimento1.xls.

O objetivo disso é sempre ter a planilha original em branco, para não ter que apagar todos os dados a cada novo uso e, também, resguardar a planilha de uma eventual alteração que prejudique seu funcionamento.

O segundo, CLV Corte exemplo.xls, é uma planilha com todos os campos preenchidos com dados baseados em valores reais para servir de exemplo de como cada campo deve ser preenchido e mostrar como são as saídas dos dados e curvas estimadas pelo modelo.

## Usando o modelo

a) O usuário deve iniciar o uso do modelo inserindo dados nas células em branco (basta substituir os dados do *default* nas células com fundo branco).

b) As planilhas estão organizadas de forma a manter uma sequência de inserção dos dados.

c) Recomenda-se iniciar o uso do modelo pela planilha “Início”. Observar que o modelo foi criado para trabalhar com até 20 animais. Caso o usuário tenha dados de mais de 20 animais, basta criar outra cópia do modelo e renomeá-lo (Ex.: Produção Leite Vacas Corte 1, Produção Leite Vacas Corte 2, e outros). Uma observação importante é que sempre deve haver alguma informação na coluna “Nº Vaca”, seja ela um número ou letra/palavra. A existência dessa identificação da vaca indica ao programa a existência desse animal e, conseqüentemente, que serão fornecidos dados sobre ele.

d) Planilha “Início”: Nesta planilha são descritos o sistema de produção, o local do trabalho (cidade e Estado), a raça da vaca (há espaço para cinco grupos genéticos) e uma tabela para descrever os animais (vacas e bezerros, Figura 7).

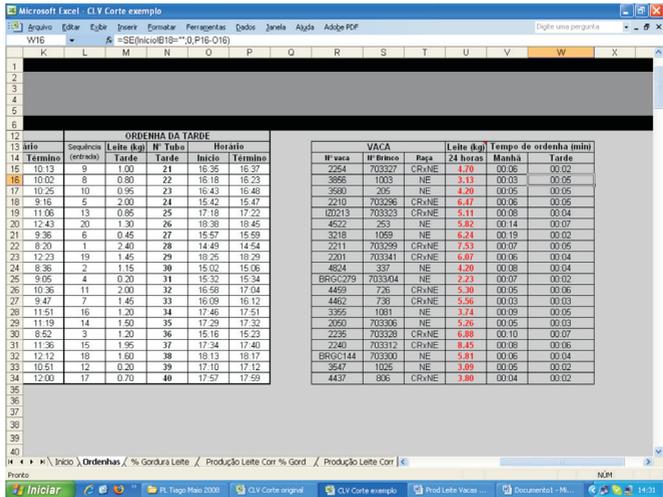
Figura 7. Planilha “início”.

e) Planilha “Ordenhas”: O usuário deve inserir as datas de ordenha, a sequência dos animais, a produção de leite e os horários de cada ordenha (Figura 8). Para agilizar o processo de inserção dos dados, podem-se usar os botões nas respectivas ordenhas (topo desse item). São oito botões, cada um de uma ordenha. Ao apertá-lo, as células referentes à respectiva ordenha se posiciona na tela, ficando pronta para a digitação dos dados referentes a ela.

Figura 8. Planilha “ordenhas”.

Rolando a barra para a direita, pode ser visualizada a produção de leite em 24 horas (valores em vermelho), bem como o tempo de cada ordenha (Figura 9).

Figura 9. Verificação da produção de leite observada na planilha “Ordenhas”.



f) Planilha “% Gordura Leite”: devem-se inserir os valores de porcentagem de gordura do leite, para poder comparar as vacas em uma mesma base energética (Figura 10).

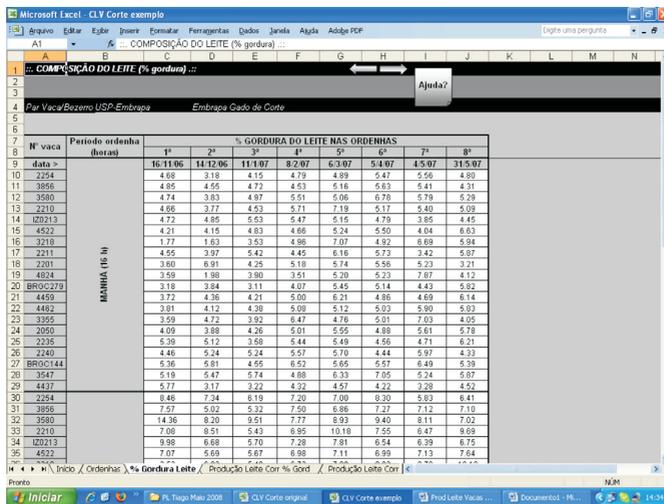


Figura 10. Introduzindo dados do teor de gordura do leite na planilha “% Gordura Leite”.

g) Planilha “Produção Leite Corr % Gord”: Nesta planilha, está a saída dos dados corrigidos para a mesma base de porcentagem de gordura, conforme os dados digitados na planilha do item f (Figura 11).

N° vaca	16-11-06	16-12-06	11-07	02-07	03-07	04-07	05-07	06-07	07-07	08-07
10 254	5,75	5,33	5,62	5,48	5,19	5,08	3,95	4,37		
11 3855	3,86	3,81	4,52	4,50	4,62	4,85	4,82	3,75		
12 3580	6,95	6,98	5,48	5,37	4,96	6,34	6,27	5,94		
13 2210	7,83	6,39	5,34	6,31	6,88	5,98	5,67	6,85		
14 120213	6,34	8,13	9,06	6,93	6,69	6,29	4,71	4,77		
15 4522	6,56	6,30	4,30	4,48	4,60	4,54	4,37	5,38		
16 3218	4,20	5,59	4,47	5,57	6,00	5,20	5,64	0,97		
17 2211	8,38	8,82	7,40	6,99	8,35	8,24	6,36	7,59		
18 2201	6,83	6,58	5,18	6,61	6,07	6,87	6,89	4,87		
19 4824	4,15	4,94	3,30	2,97	2,59	4,44	5,88	3,83		
20 BROCC278	1,91	2,98	2,64	3,09	3,18	3,85	2,53	3,97		
21 4459	6,20	5,66	4,05	2,58	4,04	3,94	4,91	4,84		
22 4462	6,30	5,22	5,17	5,78	4,78	5,12	6,51	5,30		
23 3355	4,35	5,50	4,28	4,96	4,80	4,62	5,41	4,30		
24 2050	6,85	6,74	5,18	5,07	6,52	6,33	6,68	5,88		
25 2235	6,44	10,44	7,34	8,05	7,31	6,76	7,59	5,12		
26 2240	10,07	8,24	9,25	8,88	8,40	7,63	7,47	7,33		
27 BROCC144	8,68	6,51	4,27	6,00	4,40	5,32	6,23	6,07		
28 2547	3,69	4,45	4,92	4,08	5,66	5,53	3,70	4,60		
29 4437	5,28	5,09	4,48	5,21	4,70	4,31	4,39	5,30		

Figura 11. Produção de leite corrigida para mesmo teor de gordura na planilha “Produção Leite Corr % Gord”.

h) Planilha “Produção Leite Corr TEISO”: O usuário deve inserir o horário da esgota das vacas pelo bezerro, o que irá corrigir a produção de leite para o efeito de tempo de espera das vacas entre as ordenhas; o formato de entrada do horário é HH:MM (Figura 12).

1	2	3	4	5	6	7	8
9 Data ordenha mecânica >	16-11-06	16-12-06	11-07	02-07	03-07	04-07	05-07
10 Data esgota bezerro >	16-11-06	12-12-06	10-107	7-07	6-07	4-07	3-07
11 Esgota bezerro (horário) >	16-30	16-30	14-50	16-17	16-00	13-17	15-45
12 N° vaca	TEIO	TEIO	TEIO	TEIO	TEIO	TEIO	TEIO
13 2254	24,08	25,77	24,27	25,02	25,32	21,87	22,03
14 3855	23,80	23,37	22,48	23,60	23,38	22,10	22,15
15 3580	24,22	23,53	23,82	24,25	25,48	22,38	22,48
16 2210	23,20	25,45	22,27	23,33	23,97	22,23	23,20
17 120213	24,80	26,30	24,52	24,70	24,85	22,48	22,82
18 4522	26,13	25,12	24,12	24,87	24,15	22,58	22,80
19 3218	23,45	22,77	21,80	22,13	22,10	22,83	23,10
20 2211	22,32	24,15	21,65	22,57	24,57	22,72	22,93
21 2201	26,92	25,62	23,60	22,80	22,48	22,97	23,23
22 4824	22,53	23,03	21,53	23,18	22,28	23,07	23,37
23 BROCC278	23,03	23,20	22,08	22,80	22,67	23,43	23,68
24 4459	24,47	23,63	22,97	22,30	22,92	22,20	23,55
25 4462	23,85	23,72	21,97	22,29	24,30	23,23	23,80
26 3355	25,27	24,88	24,40	23,78	24,42	23,55	23,95
27 2050	24,98	24,70	23,23	22,42	23,78	24,03	24,30
28 2235	22,77	25,07	23,56	23,83	23,55	23,70	24,10
29 2240	25,07	24,33	23,93	24,37	25,62	24,13	24,42
30 BROCC144	25,72	25,36	22,77	24,60	24,75	24,28	24,58
31 2547	24,67	24,55	23,45	25,15	25,12	24,48	24,82
32 4437	25,45	24,02	23,35	23,65	23,22	24,37	24,72

Figura 12. Correção da produção para o efeito de espera entre as ordenhas na planilha “Produção Leite Corr TEISO”.

É importante que essa correção seja feita, pois há um efeito do aumento de produção de leite em função da espera da fêmea até seu momento de ordenha.

i) Planilha “Parâmetros da Curva de Lactação”: As estimativas dos parâmetros da curva de lactação (pico de lactação, produção no pico, produção total e persistência de lactação) são mostradas nesta planilha (Figura 13).

Nº vaca	Raça	Data Parto	PARÂMETROS DA CURVA DE LACTAÇÃO					
			k	a	Pico de lactação (l/d)	Pico de produção (kg)	Produção leite 210 d (kg)	Persistência (d)
2264	CRvNE	5/10/2006	0.0655	0.9290	107	6.0	1026.2	11.2
3856	NE	13/10/2006	0.0585	1.2011	120	5.2	892.3	12.2
3580	NE	5/10/2006	0.0551	0.9993	127	6.7	1136.1	6.2
2210	CRvNE	5/10/2006	0.0603	0.7997	116	7.6	1300.4	17.7
120213	CRvNE	23/10/2006	0.0858	0.4999	82	8.6	1383.0	26.7
4522	NE	9/10/2006	0.0626	1.0267	112	5.7	974.4	2.2
2218	NE	7/11/2006	0.1265	0.3693	55	8.1	1086.8	47.6
2211	CRvNE	2/10/2006	0.0635	0.6127	110	9.5	1608.9	13.8
2201	CRvNE	2/10/2006	0.0652	0.7370	107	7.7	1300.5	20.3
4824	NE	5/11/2006	0.0917	0.6872	76	5.8	920.6	17.2
BR60279	NE	12/10/2006	0.0480	2.1213	143	3.6	596.9	-3.7
4459	CRvNE	3/10/2006	0.0659	0.9659	106	5.8	961.5	4.9
4462	CRvNE	2/10/2006	0.0597	0.9454	117	6.5	1111.1	11.1
3395	NE	2/10/2006	0.0555	1.2966	126	5.4	912.5	10.6
2050	NE	25/10/2006	0.0734	0.6519	95	7.7	1286.8	17.0
2235	CRvNE	13/10/2006	0.0800	0.4690	87	9.7	1659.7	33.3
2240	CRvNE	24/10/2006	0.0833	0.4241	84	10.4	1693.9	25.7
BR60144	NE	15/10/2006	0.0712	0.7249	90	7.1	1199.5	11.1
3547	NE	13/10/2006	0.0613	1.1540	114	5.2	885.4	8.0
4437	CRvNE	26/10/2006	0.0796	0.7441	88	6.2	1022.8	9.8
Média	CRvNE	-	0.0710	0.7127	100	7.8	1301.8	17.5
DP	-	-	0.0102	0.2032	14	1.7	264.6	9.0
Média	NE	-	0.0705	1.0161	107	6.1	989.0	12.8
DP	-	-	0.0231	0.4903	26	1.4	197.1	13.8
Média	-	-	0.0707	0.8644	104	6.9	1145.4	15.2
DP	-	-	0.0216	0.3918	30	2.2	357.0	10.4

Figura 13. Estimativa dos parâmetros da curva de lactação na planilha “Parâmetros da Curva de Lactação”.

j) Planilha “Curvas de Lactação”: As curvas e seus parâmetros são demonstrados para cada vaca ou para cada raça, bastando clicar sobre o link que leva a cada uma dessas opções (Figura 14).

Por exemplo, clicando no *link* “Média Geral” pode ser visualizada a curva que representa a média das 20 vacas amostradas.

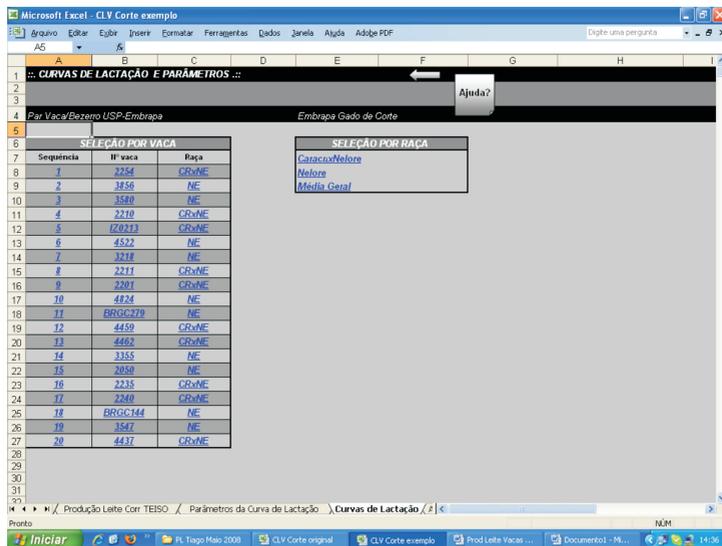


Figura 14. Atalhos para seleção dos parâmetros da curva de lactação por animal ou por grupo genético na planilha “Curvas de lactação”.

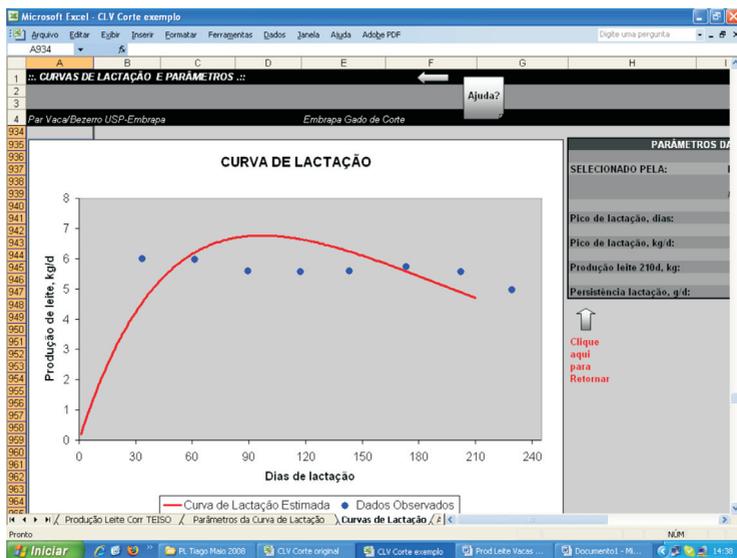


Figura 15. Visualização da curva de lactação e de seus parâmetros na planilha “Curvas de Lactação”.

## Considerações finais

A avaliação da produção de leite em vacas de corte é um intrigante e importante desafio não só por influenciar o segmento de cria, mas também os demais segmentos da bovinocultura.

A redução das fontes de variação pelo manejo adequado das vacas e suas progênies é fundamental para obtenção de dados consistentes. Essa solidificação reflete na possibilidade de detectar diferenças entre grupos genéticos ou outros tratamentos e, portanto, possui uma considerável conotação científica e econômica.

Os autores esperam que as informações e o modelo proposto sejam úteis e ajudem a encorajar mais colegas da área de produção de bovinos de corte a gerarem dados brasileiros referentes a essa fase tão importante para a pecuária.

## Referências

ALBERTINI, T. Z.; TORRES JÚNIOR, R. A. de A.; MEDEIROS, S. R. de; EUCLIDES FILHO, K.; SOUZA, A. R. D. L.; LANNA, D.P.D. Partição da ingestão energética e eficiência alimentar de bezerros de corte na pré-desmama. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **O avanço científico e tecnológico na produção animal: anais**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia: UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007a. 3 p. 1 CD-ROM. Nutrição de ruminantes. H925.

ALBERTINI, T. Z.; MEDEIROS, S. R. de; TORRES JÚNIOR, R. A. de A.; BIBERG, F. A.; RIBEIRO, C. B.; LANNA, D.P.D. Características das curvas de lactação de vacas de corte cruzadas obtidas por diferentes métodos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **O avanço científico e tecnológico na produção animal: anais**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia: UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007b. 3 p. 1 CD-ROM. Nutrição de ruminantes. H929.

BAKER, J. F.; BOYD, M. E.; BROWN, A. H.; FRANKE, D. E.; THOMPSON, C. E. Evaluation of maternal performance of daughters from high and low milk EPD sires. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, n. 6, p. 1406-1413, June 2003.

BEAL, W. E.; NOTTER, D. R. Techniques for estimation of milk yield in beef cows and relationships of milk yield to calf weight gain and postpartum reproduction. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, n. 4, p. 937-943, April 1990.

DIAZ, C.; NOTTER, D. R.; BEAL, W. E. Relationship between milk expected progeny differences of polled Hereford sires and actual milk production of their crossbred daughters. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 2, p. 396-402, Feb.1992.

DREWRY, K. J.; BROWN, C. J.; HONEA, R. S. Relationships among factors associated with mothering ability in beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 18, n. 3, p. 938-946, Aug.1959.

GAINES, W. L. **The energy basis of measuring milk yield in dairy cows**. Urbana, Ill. : University of Illinois Agricultural Experiment Station, 1928. 308 p.

JENKINS, T. G.; FERRELL, C. L. A note lactation curves of crossbred cows. **Animal Production**, Edinburgh, v. 39, p. 479-482, Dec.1984. Part 3.

LAMOND, D. R.; HOLMES, J. H. G.; HAYDOCK, K. P. Estimation of yield and composition of milk produced by grazing beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 29, n. 4, p. 606-611, Oct. 1969.

MC MORRIS, M. R.; WILTON, J. W. Breeding system, cow weight and milk yield effects on various biological variables in beef production. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 63, n. 5, p. 1361-1372, Nov.1986.

MILLER, S. P.; WILTON, J. W.; PFEIFFER, W. C. Effects of milk yield on biological efficiency and profit of beef production from birth to slaughter. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, n.2, p. 344-352, Feb.1999.

MONDRAGON, I.; WILTON, J. W.; ALLEN, O. B.; SONG, H. Stage of lactation effects, repeatabilities and influences on weaning weights of yield and composition of milk in beef cattle. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 63, n. 4, p. 751-761, Dec.1983.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7th ed. rev. Washington, D.C.: National Academic Press, 1996. 242 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7th ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 2001. 381 p.

NEIDHARDT, R.; PLASSE, D.; WENIGER, J. H.; VERDE, O.; BELTRAN, J.; BENAVIDES, A. Milk yield of brahman cows in a tropical beef production system. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 48, n. 1, p. 1-6, Jan.1979.

NEVILLE, W. E.; BAIRD, D. M.; MC CAMPBELL, H. C.; SELL, O. E. Influence of Dam´s milk production and other factors post-weaning performance and carcass characteristics of hereford cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 21, n. 1, p. 943-949, Nov. 1962.

REECE, W. O. **Dukes, fisiologia dos animais domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 926 p.

SCHWULST, F. J.; SUMPTION, L. J.; SWIGER, L. A.; ARTHAUD, V. H. Use of oxytocin for estimating milk production of beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 25, n. 4, p. 1045-1047, Nov. 1966.

THIAGO, R. D. R. T.; TORRES JÚNIOR, R. A. de A.; ALBERTINI, T. Z.; EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G. R. de; MEDEIROS, S. R. de; PEREIRA, M. A. Parâmetros biológicos de vacas de corte cruzadas e de suas crias na fase pré-desmame. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Produção animal em biomas tropicais: anais**. João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia: UFPB, 2006. 4 p. 1 CD-ROM.

TOTUSEK, R.; ARNETT, D.W.; HOLLAND, G.L.; WHITEMAN, J.V. Relation of estimation method, sampling interval and milk composition to milk yield of beef cows and calf gain. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 37, n. 1, p. 153-158, July 1973.

**Embrapa**

---

*Gado de Corte*

CGPE 8247

**Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**

**Governo  
Federal**