

Controle Leiteiro Reduzido para Estimação da Produção de Leite Acumulada na Lactação de Vacas Mestiças no Acre



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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 56

Controle Leiteiro Reduzido para Estimação da Produção de Leite Acumulada na Lactação de Vacas Mestiças no Acre

José Marques Carneiro Júnior
Francisco Aloísio Cavalcante
Andressa Pereira Braga
Antônia Kaylyanne Pinheiro

Embrapa Acre
Rio Branco, AC
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Acre

Rodovia BR 364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho

Caixa Postal 321

CEP 69908-970 Rio Branco, AC

Fone: (68) 3212-3200

Fax: (68) 3212-3284

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *José Marques Carneiro Júnior*

Secretária-Executiva: *Claudia Carvalho Sena*

Membros: *Carlos Mauricio Soares de Andrade, Celso Luis Bergo, Evandro Orfanó Figueiredo, Patricia Silva Flores, Rodrigo Souza Santos, Rogério Resende Martins Ferreira, Rivaldalve Coelho Gonçalves, Tádário Kamel de Oliveira, Tatiana de Campos*

Supervisão editorial: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Revisão de texto: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Normalização bibliográfica: *Renata do Carmo França Seabra*

Editoração eletrônica: *Eduardo Soares Pereira*

Foto da capa: *Diva Gonçalves*

1ª edição

1ª impressão (2016): 500 exemplares

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 Acre

Controle leiteiro reduzido para estimação da produção de leite acumulada na lactação em vacas mestiças no Acre / por José Marques Carneiro Júnior ... [et al.]. – Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2016.

19 p.: il. color. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Acre, ISSN 0101-5516; 56).

1. Produção leiteira – Acre. 2. Gado leiteiro. 3. Controle leiteiro. 4. Controle zootécnico. 5. Leite – Descarte técnico. I. Embrapa Acre. II. Série.

637.127098112

© Embrapa 2016

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e métodos	11
Resultados e discussão	14
Conclusões	16
Referências	17

Controle Leiteiro Reduzido para Estimação da Produção de Leite Acumulada na Lactação de Vacas Mestiças no Acre

José Marques Carneiro Júnior¹

Francisco Aloísio Cavalcante²

Andressa Pereira Braga³

Antônia Kaylyanne Pinheiro⁴

Resumo

O presente trabalho tem por objetivos definir o número mínimo de controles leiteiros para estimação acurada da produção de leite aos 255 dias de lactação em vacas mestiças Girolando e verificar a adequabilidade da equação oferecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Foi simulado um conjunto de dados com informações de 50 rebanhos leiteiros com 10 repetições contendo, em média, 100 vacas em lactação. As lactações foram simuladas de acordo com os parâmetros observados na literatura para a raça Girolando. A simulação continha os controles leiteiros diários até os 255 dias com pico de lactação aos 38 dias e produção média de cinco quilos de leite. Foram comparados protocolos de controle leiteiro com intervalos variando de 7 até acima de 90 dias. Os protocolos com intervalos superiores a 30 dias foram testados também em duas propriedades locais. Para estimativa da produção acumulada na lactação foi utilizada a equação fornecida pelo Mapa

¹Zootecnista, doutor em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

²Médico-veterinário, mestre em Produção Animal, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

³Bióloga, mestre em Produção Animal da Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

⁴Acadêmica de Ciências Biológicas da União Educacional do Norte, Rio Branco, AC.

adaptada aos 255 dias. A avaliação da adequabilidade dos protocolos utilizou as variáveis quadrado médio do erro e porcentagem de erro. Os menores valores para as variáveis avaliadas foram obtidos com o intervalo de controle de 7 dias, porém o quadrado médio do erro e a porcentagem de erro mantiveram-se baixos até o intervalo de 90 dias. Conclui-se que a equação disponibilizada pelo Mapa é adequada para estimação da produção de leite aos 255 dias de lactação em vacas mestiças no Acre e o protocolo de controle leiteiro pode ser feito nos intervalos de 45, 60 ou 85 dias, desde que sejam realizados controles no 15º dia após o parto, intermediários e na secagem das vacas.

Palavras-chave: produção de leite, descarte técnico, controle zootécnico.

Dairy Control Reduced to Estimation Lactation Milk Yield at Crossbred Cows in Acre

Abstract

This study aims to define the minimum number of dairy controls for accurate estimation of milk production at 255 days of lactation in crossbred cows Girolando and verify the suitability of the equation offered by the Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – Mapa. A data set was simulated with information of 50 dairy herds with 10 repetitions containing on average 100 dairy cows. The lactations were simulated according to the parameters observed in the literature for the girolando breed. The simulation contained daily milk controls up to 255 days with peak lactation after 38 days and average production of five kilos of milk. Milk control protocols were compared with intervals ranging from seven up to intervals greater than 90 days. The protocols with intervals longer than thirty days were also tested in two local farms. In order to estimate the accumulated production in lactation, the equation provided by the Mapa was adapted to 255 days. The assessment of the suitability of the protocols used as variables the Mean Squared Error and Error Percentage. The lowest values for the variables were obtained with the seven-day control range, but the Mean Squared Error and Error Percentage remained low until the ninety days interval. We conclude that the equation provided by Mapa is adequate to estimate milk production up to 255 days of lactation in crossbred cows in Acre and the milk control protocol can be carried

out in intervals of 45, 60 or 85 days, as long as the control on the 15th day after calving, intermediate controls and control in drying cows are also performed.

Key words: milk production, technical disposal, record keeping.

Introdução

A pecuária leiteira no Estado do Acre possui elevada importância econômica, social e ambiental. Essa atividade apresenta crescente importância na geração de renda, sendo realizada predominantemente por agricultores familiares, envolvendo grande número de famílias (BRAGA et al., 2015; CARNEIRO JÚNIOR et al., 2009; SÁ et al., 2002; VALENTIM; GOMES, 2006).

Entretanto, o uso de animais de baixo padrão genético contribui para uma baixa produção de leite, em torno de 3 a 5 kg/vaca/dia no período chuvoso. A consequência é a baixa produtividade e o alto custo de produção, que reduzem a rentabilidade da pecuária de leite. Muitos produtores têm prejuízo quando são computados todos os custos na análise econômica, por isso a produção leiteira tem sido conduzida como uma atividade não estratégica dentro da propriedade. Não há organização sistêmica e o reinvestimento dos rendimentos raramente ocorre na atividade (VALENTIM; GOMES, 2006).

Nos últimos 30 anos a pecuária de leite no Acre apresentou baixo nível de inovação em relação a outros estados. Entre 1980 e 2012 apresentou incremento na produtividade (L/vaca/ano) em torno de 8,5%, enquanto seu estado vizinho, Rondônia, alcançou 55% (IBGE, 2012). Uma estratégia para o produtor aumentar a produtividade é a melhoria genética do rebanho. Isso pode ser obtido com a inseminação artificial utilizando sêmen de raças com maior aptidão leiteira, associada ao descarte técnico de vacas, permanecendo as de melhor padrão genético. O descarte pode ser realizado de forma voluntária, com a retirada do rebanho de animais de menor produção, e involuntária, com a retirada de animais por morte ou saúde debilitada (RIBEIRO et al., 2003). Carneiro Júnior et al. (2015) recomendam pelo menos 20% de descarte técnico de vacas em rebanhos estabilizados no Estado do Acre.

Para a escolha dos animais que irão permanecer no plantel e daqueles que serão descartados, faz-se necessária a realização de uma boa escrituração zootécnica, incluindo o controle leiteiro. Essa prática consiste na pesagem individual do leite, em períodos alternados, para estimar a produção ao longo da lactação. A partir dos dados desse controle, mede-se a curva de lactação para obter a produção de leite acumulada aos 305 dias ou conforme estabelecido para cada raça.

A curva de lactação pode ser definida como a representação gráfica da produção de leite de uma vaca no decorrer da lactação (COBUCI et al., 2001). O conhecimento dessa curva é importante para estimar a produção leiteira a partir de resultados preliminares, podendo-se selecionar animais mais produtivos e descartar aqueles com menores produções (JACOPINI, 2012).

Como a produção de leite é resultado da interação de fatores genéticos e ambientais, são utilizados modelos matemáticos ajustados, que buscam descrever o comportamento produtivo ao longo da lactação. Jacopini (2012) recomenda o modelo de Wood (1967) para ajuste e estimação da produção de leite acumulada na lactação em vacas mestiças da raça Girolando.

Para obter a produção acumulada na lactação é necessário realizar o controle leiteiro em intervalos regulares. Muitos autores indicam o controle leiteiro quinzenal ou mensal para estimativa da produção de leite aos 305 dias. Contudo, os produtores consideram essa prática trabalhosa e estressante para os animais, pois demanda tempo e maior movimentação no curral. Como consequência, há grande resistência do produtor de leite acriano em realizar o controle leiteiro em seu rebanho. Assim, é importante definir procedimentos mais simples que possam ser adotados pelo produtor, como a redução no número de controles leiteiros ao longo da lactação. Nesse contexto, os objetivos deste trabalho são definir o número mínimo de controles

leiteiros para estimação acurada da produção de leite na lactação em vacas da raça Girolando e verificar a adequabilidade do modelo de estimação da produção de leite oferecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1986) aos 255 dias.

Material e métodos

Foram simulados 10 rebanhos leiteiros, com 10 repetições contendo em média 100 vacas em lactação, sendo três lactações por vaca, de acordo com o modelo de Wood (1967): $Y = an^b e^{-cn}$. Os parâmetros estimados no modelo possuem as seguintes definições: Y é a produção de leite ao tempo n ; a é o parâmetro associado com o início da lactação (kg); b representa a fase ascendente da curva; c representa a fase descendente da curva.

O modelo de estimativa de parâmetros adotado neste trabalho foi semelhante aos reportados por Jacopini (2012), para obtenção da curva de lactação da raça Girolando. O procedimento foi realizado por meio do SAS – Statistical Analysis System (SAS/STAT, 2004), simulando controles leiteiros diários até os 255 dias, considerando o pico de lactação aos 38 dias e produção média de cinco quilos de leite, conforme média e desvio padrão observados no Estado do Acre.

A partir da simulação das lactações foram adotados oito protocolos de controles leiteiros, sendo:

- 1) Controle leiteiro semanal (7 dias).
- 2) Controle leiteiro quinzenal (15 dias).
- 3) Controle leiteiro mensal, sendo o primeiro no 7º dia e o último no dia de secagem (30 dias).
- 4) Controle de 45 em 45 dias, sendo o primeiro no 7º dia e o último no dia de secagem (45 dias).
- 5) Controle de 60 em 60 dias, sendo o primeiro no 7º dia e o último no dia de secagem (60 dias).

6) Controle de 85 em 85 dias, sendo o primeiro no 7° dia e o último no dia de secagem (85 dias).

7) Apenas três controles, sendo o primeiro no 7° dia e o último no dia de secagem (3 controles).

8) Apenas dois controles, sendo o primeiro no 7° dia e o segundo no dia de secagem (2 controles).

A estimação da produção de leite aos 255 dias, a partir dos controles, foi calculada de acordo com a seguinte expressão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1986):

$$PL255 = C1 \times E1 \sum_{i=2}^n [(CI + C_{i-1})/2] \times Ei + Cn \times En$$

Onde:

$PL\ 255$ = produção de leite aos 255 dias.

CI = produção de leite obtido no enésimo controle leiteiro.

n = número de controles realizados.

$E1$ = intervalo entre as datas do parto e do primeiro controle (em dias).

Ei = intervalo entre dois controles consecutivos (em dias).

Variáveis avaliadas

Porcentagem de erro

Para avaliar o número adequado de controles leiteiros foi realizada a comparação entre os valores estimados e os valores reais da produção de leite aos 255 dias. Dessa forma, foi calculada a porcentagem de aproximação entre o valor real e a estimação da produção de leite aos 255 dias.

$$\% \text{Erro} = \left(\frac{\text{Valor Estimado P255} - \text{Valor Real P255}}{\text{Valor Real P255}} \right) \times 100$$

O valor real P255 é a produção de leite total acumulada até os 255 dias, obtida pela soma de todos os valores diários simulados; e o valor estimado P255 é o valor da produção de leite total obtida por meio da fórmula disponibilizada pelo Mapa.

Quadrado médio do erro

Foi calculado o quadrado médio do erro (QME) entre os valores reais da produção de leite aos 255 dias simulados e os valores estimados com base na fórmula recomendada pelo Mapa. Quanto menor o valor do QME, menor o erro na estimação da produção acumulada na lactação.

$$QME = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Valor Real } P255_i - \text{Valor Estimado } P255_i)^2}{n}$$

O valor real $P255_i$ é a produção de leite total acumulada até os 255 dias, obtida pela soma de todos os valores diários simulados de cada repetição; o valor estimado $P255_i$ é o valor da produção de leite total obtida por meio da fórmula disponibilizada pelo Mapa; e n é o número total de vacas em lactação.

Aplicação em dados coletados no campo

O controle leiteiro reduzido foi avaliado também em condições reais, em duas propriedades leiteiras no Município de Senador Guiomard, Acre. Para isso, realizou-se o controle leiteiro mensal, ajustando a produção de leite acumulada aos 255 dias. A avaliação da eficiência do controle leiteiro reduzido, nesse caso, foi realizada por meio da comparação do valor da produção de leite estimada a partir dos controles mensais e com os controles bimestrais, trimestrais, apenas três controles e apenas dois controles. As variáveis de avaliação usadas foram o QME e a porcentagem de erro, sendo utilizadas na simulação computacional.

Resultados e discussão

Na Tabela 1 estão descritos os valores obtidos para o quadrado médio do erro (QME) e da porcentagem de erro (%Erro) nos diferentes intervalos de controle leiteiro testados. De modo geral, percebe-se que a porcentagem de erro é baixa até o intervalo de 85 dias, ocorrendo um pequeno aumento a partir dos intervalos com apenas três e dois controles. Maiores valores de quadrado médio do erro correspondem a maiores erros na estimativa da produção de leite aos 255 dias, pois maior é a distância do valor verdadeiro de produção de leite acumulada até os 255 dias.

Tabela 1. Quadrado médio do erro (QME) e porcentagem de erro (%Erro) na estimação da produção de leite aos 255 dias para vacas mestiças Girolando em diferentes intervalos de controle leiteiro.

	7 dias	15 dias	30 dias	45 dias	60 dias	85 dias	3 cont.	2 cont.
QME	1.183	2.576	5.464	7.764	8.341	14.563	18.890	38.304
%Erro	-0,13%	-0,41%	-0,41%	0,11%	0,35%	-0,04%	1,57%	6,08%

7 dias = intervalo de controle de 7 dias; 15 dias = intervalo de controle de 15 dias; 30 dias = intervalo de controle de 30 dias; 45 dias = intervalo de controle de 45 dias; 3 cont. = apenas três controles; 2 cont. = apenas dois controles.

Apesar do QME e da %Erro permanecerem baixos até o intervalo de 85 dias, verifica-se aumento linear no QME, enquanto a %Erro manteve-se abaixo de 1% até o intervalo de 85 dias. O menor valor de %Erro e QME foi verificado para o intervalo de controle de 7 dias, sendo -0,13% e 1.183, respectivamente. Entretanto, a prática do controle leiteiro nesse intervalo é considerada inviável pelos produtores. Bonfá (2012), avaliando intervalos de controle leiteiro para a curva da lactação em vacas holandesas, adotando o modelo de Wood (1967), obteve o quadrado médio do erro de 37,188 para intervalos de 7 dias.

Os valores obtidos no controle leiteiro quinzenal foram de 2.576 para o quadrado médio do erro e de -0,41% para a porcentagem de erro, demonstrando que o controle realizado nesse intervalo conduz a estimativas confiáveis da produção de leite total. Segundo Rosa e Carrijo (2016), é necessário realizar o controle leiteiro com frequência devido a mudanças ocorridas na produção de leite das vacas.

Observa-se que o controle leiteiro mensal apresentou QME de 5.464,05 com %Erro de -0,41%. Usualmente recomendado na literatura, esse intervalo é pouco adotado na prática, pois demanda tempo e compromete as demais atividades da propriedade.

É possível verificar que mesmo nos protocolos de apenas três e dois controles leiteiros os valores de QME e %Erro foram relativamente baixos, indicando a viabilidade desses protocolos. Entretanto, a estimação da produção de leite na lactação, a partir de poucos controles, pode ser sensível às variações de produção de leite ocasionadas por mamada indevida do bezerro antes da ordenha, mastite, acidentes ou situações estressantes que possam ocorrer com as vacas. Quanto maior o intervalo do controle, maior a influência dessas variações na estimação da produção de leite. Dessa forma, recomenda-se que o produtor repita o controle leiteiro, caso verifique qualquer anormalidade na produção de leite da vaca no dia em que for realizá-lo.

Na situação de apenas três controles leiteiros, ainda que a %Erro tenha sido relativamente baixa (Tabela 1), não se recomenda a realização de apenas três ou dois intervalos para a estimação da produção de leite aos 255 dias. Uma das indicações do controle leiteiro é a obtenção de informações para avaliação genética de touros ou descarte técnico de vacas. Valores elevados de QME podem conduzir a erros nesse processo.

Os diferentes intervalos de controle leiteiro também foram verificados em situação de campo. Neste caso, foram comparados com o controle realizado mensalmente. Na Tabela 2 estão descritos os valores obtidos

do quadrado médio do erro (QME) e porcentagem de erro (%Erro) para o controle leiteiro reduzido aplicado em dados coletados em campo. É possível observar que o QME e a %Erro para cada intervalo de controle leiteiro mantiveram-se baixos e próximos aos obtidos com a simulação.

Tabela 2. Quadrado médio do erro (QME) e porcentagem de erro (%Erro) na produção de leite aos 255 dias de vacas mestiças em propriedades leiteiras do Acre em diferentes intervalos de controle leiteiro.

	90 dias	60 dias	3 cont.	2 cont.
QME	3.045	1.606	4.007	3.622
%Erro	1,55%	1,58%	0,41%	0,82%

90 dias = intervalo de controle de 90 dias; 60 dias = intervalo de controle de 60 dias; 3 cont. = apenas três controles; 2 cont. = apenas dois controles.

Os menores valores encontrados para QME foram nos 60 e 90 dias de intervalo, sendo 1.606 e 3.045, respectivamente. Conforme a diminuição da frequência de controles, os valores de QME sofrem pequenos aumentos, sendo 3.622 para dois controles e 4.007 para três controles. Contudo, a porcentagem de erro (%Erro) manteve-se dentro de níveis baixos em todos os intervalos, demonstrando que as estimativas de produção obtidas por meio de controles leiteiros reduzidos mostram-se eficientes também em dados reais.

Conclusões

O controle leiteiro pode ser realizado em intervalos de até 90 dias, desde que sejam feitos controles no 15º dia após o parto, intermediários e no dia de secagem da vaca.

O método de estimação da produção de leite fornecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) é adequado para estimação da produção de leite aos 255 dias em vacas mestiças Girolando nos rebanhos do Acre.

Agradecimentos

Aos laticínios do estado que liberaram suas plataformas de recepção para que fosse possível realizar as coletas das amostras de leite no período estudado.

Referências

BONFÁ, H. C. **Modelo de curva de lactação e intervalos de controle de vacas holandesas**. 2012. 48 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Alimentação Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

BRAGA, A. P.; CARNEIRO JÚNIOR, J. M.; CAVALCANTE, F. A.; PINHEIRO, A. K.; SILVA, L. F.; PASCOAL, S. V.; FERREIRA, A. C. L. Perfil de produção leiteira de pequenas propriedades no Estado do Acre. In: CONGRESSO REGIONAL DE PESQUISA DO ESTADO DO ACRE, SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFAC, 24., 2015, Rio Branco, AC. **Anais...** Rio Branco, AC: Ufac, 2015.

BRASIL. Portaria n. 45, de 10 de outubro de 1986. Normas técnicas para execução do serviço de controle leiteiro em bovídeos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 out. 1986, Seção 1, v. 195, n. 15535, p. 28-31.

CARNEIRO JÚNIOR J. M.; SÁ, C. P. de; CAVALCANTE, F. A.; WOLTER, P. F.; NASCIMENTO, H. L. B.; MARTINS, W. M. O. Caracterização de pequenas propriedades leiteiras do Estado do Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, 2009.

CARNEIRO JÚNIOR, J. M.; ANDRADE, C. M. S. de, CAVALCANTE, F. A., FERREIRA, A. C. L. **Descarte técnico de vacas leiteiras**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2015. 1 folder. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnpntia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=1033233&biblioteca=vazio&busca=descarte%20t%C3%A9cnico%20de%20vacas%20leiteiras&qFacets=descarte%20t%C3%A9cnico%20de%20vacas%20leiteiras&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>> Acesso em: 05 maio 2016.

COBUCI, J. A.; EUCYDES, R. F.; TEODORO, R. L.; VERNEQUE, R. S.; LOPES, P. S.; SILVA, M. A. Aspectos genéticos e ambientais da curva de lactação de vacas da Raça Guzerá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 4, p. 1204-1211, jul./ago. 2001.

IBGE. **Produção da pecuária municipal 2012**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2012/>>. Acesso em: 15 maio 2016.

JACOPINI, L. A. **Estimação de parâmetros da curva de lactação e desempenho produtivo de vacas da Raça Girolando**. 2012. 84 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

RIBEIRO, A. C.; MCALLISTER, A. J.; QUEIROZ, S. A. Efeito das taxas de descarte sobre medidas econômicas de vacas leiteiras em Kentucky. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, n. 6, p. 1737-1746, nov./dez. 2003. Suplemento 1.

ROSA, G. H. V.; CARRIJO, V. M. F. **Controle**: ferramenta de seleção genética. Disponível em: <<http://www.revistadeagronegocios.com.br/detalhes-artigo.php?id=25>> Acesso em: 31 maio 2016.

SÁ, C. P. de; CAVALCANTE, F. A.; VAZ, F. A.; SANTOS, J. C.; GOMES, F. C. **Coefficientes técnicos e avaliação econômica do sistema de produção melhorado da pecuária de leite no Acre.** Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2002. 4 p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 153).

SAS/STAT 9.1: user's guide. Cary, NC, 2004.

VALENTIM, J. F.; GOMES, F. C. R. Produção agropecuária. In: ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. – Fase II:** documento síntese. Rio Branco, AC: SEMA, 2006. p. 148-157.

WOOD, P. D. P. Algebraic model of the lactation curve in cattle. **Nature**, United Kingdom, v. 216, p. 164-165, Oct. 1967.

Embrapa

Acre

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

