

105

Circular
TécnicaJuiz de Fora, MG
Novembro, 2012

Autores

Guilherme Nunes de SouzaMédico Veterinário, D.Sc.
Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610
Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora – MG
gmsouza@cnpqgl.embrapa.br**Márcio Roberto Silva**Médico Veterinário, M.Sc.
Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610
Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora – MG
mrsilva@cnpqgl.embrapa.br**Nivea Maria Vicentini**Engenheira Agrônoma, D.Sc.
Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610
Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora – MG
nivea@cnpqgl.embrapa.br**Leandro Rubiale**Analista de Sistema
Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610
Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora – MG
lrubiale@cnpqgl.embrapa.br**Samuel Miguel Hylario**Bolsista Iniciação Científica da
Embrapa Gado de Leite/CNPq
Rua Eugênio do Nascimento, 610
Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora – MG
hylariosamuel@hotmail.com**Andrea Bruno Freguglia**Bolsista Iniciação Científica da
Embrapa Gado de Leite/CNPq
Rua Eugênio do Nascimento, 610
Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora – MG
andreanimais@gmail.com

Metodologia para estimar a contribuição individual das vacas em lactação para a contagem de células somáticas do leite do rebanho utilizando planilha eletrônica do Excel ou similares de software livre

Introdução

A bovinocultura leiteira no Brasil vem se tornando uma atividade onde a eficiência do processo de produção influenciará significativamente na competitividade deste agronegócio. Neste particular, o estado de saúde do úbere dos bovinos leiteiros aparece como um fator limitante, principalmente quando se reporta aos casos de mastite subclínica. A contagem de células somáticas (CCS) no leite é o indicador usado para avaliar e monitorar a frequência de animais e quartos mamários com mastite subclínica em programas de controle e prevenção de mastite em todo o mundo (SHUCKKEN et al., 2003). A CCS do rebanho também é usada para estimar uma relação diretamente proporcional com perdas de produção (EBERHART et al, 1982).

Conforme publicado na Instrução Normativa 51/2002 e 62/2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (Brasil, 2002; 2011), foi estabelecido limites máximos para a CCS de rebanhos desde julho de 2005. O limite de 400.000 células/mL foi estabelecido para vigorar em todo o país a partir de 2017. Entretanto, no período de 2006 a 2011 não foi observado redução significativa em relação ao percentual de rebanhos com média geométrica da CCS superior a 400.000 células/mL (Tabela 1).

Tabela 1. Evolução da média geométrica anual da contagem de células somáticas de rebanhos localizados na Região Sudeste do Brasil de acordo com os limites estabelecidos na Instrução Normativa 51/2002 e 62/2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento no período de 2006 a 2011.

Ano	CCS (x1.000 células/mL)									
	≤ 400		401- 500		501- 600		601- 750		> 750	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
2006	16.987	54,1	4.051	12,9	2.967	9,4	2.949	9,4	4.463	14,2
2007	15.206	55,7	4.356	16,0	3.037	11,1	2.580	9,5	2.117	7,7
2008	14.326	57,0	3.731	14,8	2.689	10,7	2.467	9,8	1.929	7,7
2009	12.740	54,1	3.302	14,0	2.540	10,8	2.705	11,5	2.278	9,6
2010	15.203	60,4	3.383	13,4	2.522	10,0	2.349	9,3	1.701	6,9
2011	13.115	52,9	3.757	15,1	2.800	11,3	2.651	10,7	2.482	10,0
Total	87.575	55,6	22.580	14,3	16.555	10,5	15.701	10,0	14.970	9,6

Fonte: Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado de Leite.

Apesar de muitos produtores de leite realizarem o controle leiteiro das vacas e enviarem amostras de leite destas para realização da CCS, estas informações geralmente não são utilizadas para tomada de decisão no controle e prevenção da mastite. Uma das análises que pode ser realizada com estas informações é a avaliação do quanto cada vaca em lactação contribui para a CCS do rebanho (leite do tanque de refrigeração ou de latões). Esta avaliação pode ser utilizada como

Metodologia para estimar a contribuição individual das vacas em lactação para a contagem de células somáticas do leite do rebanho utilizando planilha eletrônica do Excel ou similares de software livre

ferramenta para redução da CCS dos rebanhos bem como manutenção desse parâmetro em valores abaixo de 400.000 células/mL rapidamente e praticamente sem custo.



Figura 1. Anotação da produção de leite individual de vacas submetidas ao controle leiteiro utilizando uma balança dinamômetro (Kilogramas).



Figura 2. Realização da contagem de células somáticas em amostras de leite por meio de citometria de fluxo em equipamento automatizado (Bentley Somacount 300).

O objetivo desta instrução técnica é apresentar uma metodologia para avaliar o quanto cada vaca em lactação contribui para a CCS do rebanho utilizando o conceito de média ponderada. Para tal serão utilizados dados de produção de leite e CCS individuais de vacas e funções de matemática em planilha do Excel.

Metodologia

1º Passo) Abrir um arquivo em Excel e digitar nas células A1, B1, C1, D1, E1 e F1, respectivamente, "Identificação Vaca", "Produção (Litros)", "CCS (x 1.000)", "Produção x CCS",

"Soma Produção x CCS" e "% Vaca CCS Rebanho", conforme Figura 3.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Identificação Vaca	Produção (Litros)	CCS (x1.000)	Produção x CCS	Soma Produção x CCS	% Vaca CCS Rebanho		
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								

Figura 3. Variáveis inseridas na primeira linha de uma planilha de Excel para estimar a contribuição de vacas em lactação para a contagem de células somáticas do leite do rebanho.

2º Passo) Preencher nas células da planilha de Excel, a partir da "Linha 2", informações relacionadas a identificação das vacas em lactação, produção de leite (litros) e contagem de células somáticas das vacas nas colunas A, B e C, respectivamente, conforme Figura 4.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Identificação Vaca	Produção (Litros)	CCS (x1.000)	Produção x CCS	Soma Produção x CCS	% Vaca CCS Rebanho		
2	1.258	12,6	251					
3	3658	5,9	125					
4	Vitória	21,5	365					
5	Factory	19,8	658					
6	Luna	3,5	1.520					
7	4587	25,8	150					
8	2587	15,7	112					
9	3698	18,3	235					
10	Akira	21,2	102					
11	Estrela	15,7	107					
12	Pavuna	12,4	125					
13	Andrea	25,6	589					
14	Rayssa	16,5	126					
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								

Figura 4. Preenchimento de informações relacionadas à identificação das vacas, produção individual (litros) e contagem de células somáticas na planilha de Excel.

3º Passo) Calcular o produto (multiplicação) da produção de leite e CCS da primeira vaca (1.258) utilizando o recurso matemático do Excel. Primeiro, digitar o símbolo "=" (igual) na célula D2. Em seguida, clicar o cursor na célula B2, referente à produção da vaca 1.258. Após este comando, digitar "*" (asterisco), que representa a função de multiplicação no Excel. Finalmente, clicar o cursor na célula C2, referente à CCS da vaca 1.258. A Figura 5 mostra como a função deste produto ficará estabelecida no Excel. Após este comando,

clique em "Enter" para que seja calculado o produto da produção individual e CCS da vaca 1.258, que neste caso foi igual a 3.162,6.

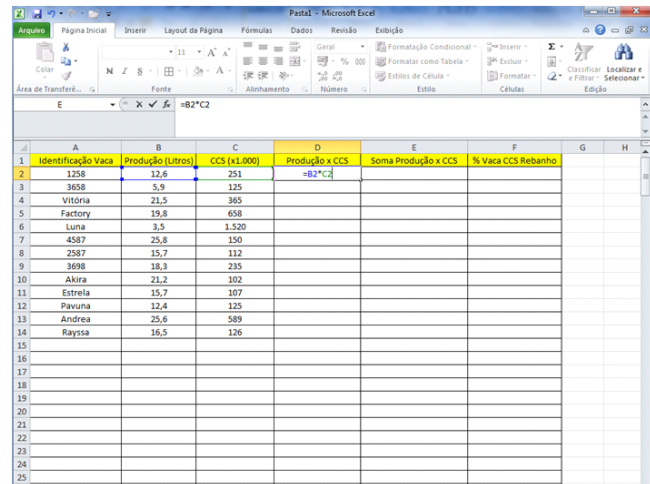


Figura 5. Aplicação da função matemática para calcular o produto entre a produção de leite e contagem de células somáticas da vaca 1.258.

4º Passo) Após calcular o produto da produção de leite e CCS da primeira vaca (1.258), selecionar a célula D2 e colocar o cursor no canto inferior direito desta célula. Nesta situação, a imagem do cursor será transformada em cruz, conforme indicação da seta vermelha da Figura 6.

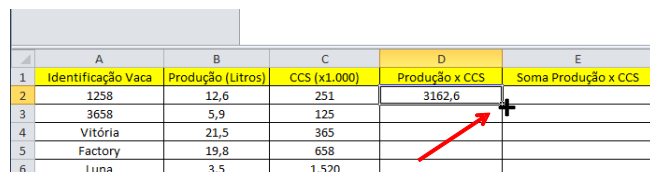


Figura 6. Transformação do cursor quando colocado no canto inferior direito da célula D2.

5º Passo) Após transformação do cursor, dar dois cliques no canto inferior direito da célula D2. O Excel calculará automaticamente nas células abaixo o produto da produção de leite dos animais e CCS, conforme Figura 7.

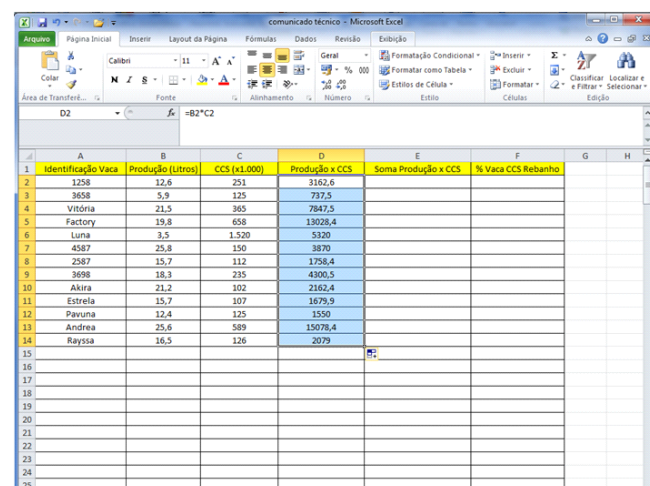


Figura 7. Cálculo do produto produção de leite e contagem de células somáticas de cada vaca em lactação.

6º Passo) Calcular a soma dos produtos da produção de leite e CCS das vacas em lactação por meio da função matemática "SOMA" na célula E2. Para tal, digitar na célula E2 " $=SOMA(D2:D14)$ ". Neste caso, o valor encontrado será 62.574,6. Após o cálculo da SOMA, selecionar a célula E2 e copiar este valor (62.574,6) para as demais células abaixo, preenchendo as células de E2 até E14 com o mesmo valor (62.574,6), conforme Figura 8.

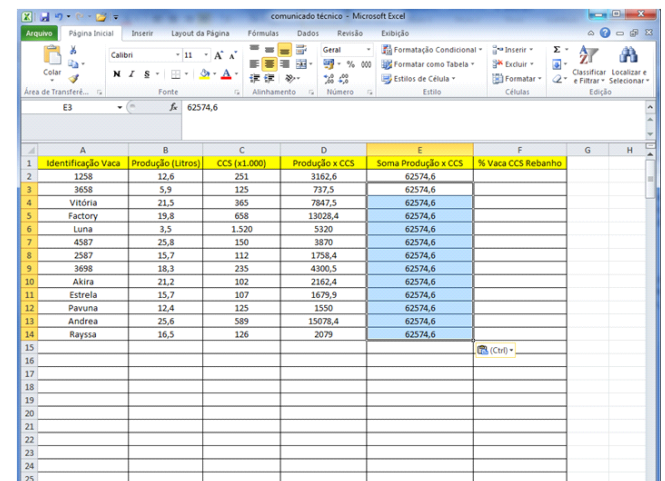


Figura 8. Preenchimento das células de E2 até E14 com o valor da soma dos produtos entre produção de leite e contagem de células somáticas das vacas em lactação.

7º Passo) Para calcular a estimativa de quanto a vaca 1.258 contribui para a CCS do rebanho em percentual, usar a função matemática do Excel de divisão e multiplicação. Para tal, dividir o produto da produção de leite e CCS da vaca 1.258 pela soma dos produtos (multiplicações) de todas as vacas em lactação e a seguir multiplicar por 100. Para tal digitar na célula F2 " $=D2/E2*100$ ", conforme Figura 9. Observar que o resultado desta operação matemática será 5,1.

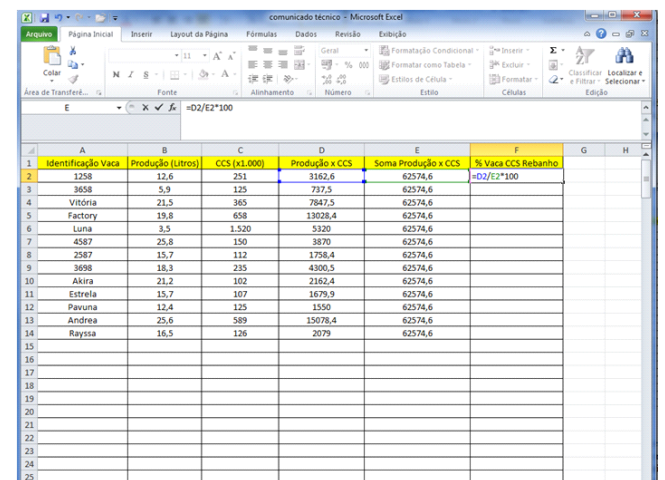


Figura 9. Função matemática para estimar o percentual que a vaca 1.258 contribui para a contagem de células somática do rebanho (produção de leite x CCS/Soma da produção de leite x CCS).

8º Passo) Repetir a operação executada no 4º Passo para estimar o percentual que as demais vacas contribuem para a CCS do rebanho, conforme mostra a Figura 10.

Identificação Vaca	Produção (Litros)	CCS (x1.000)	Produção x CCS	Soma Produção x CCS	% Vaca CCS Rebanho	
1	1258	12.6	251	3162.6	62574.6	5.1
2	3658	5.9	125	737.5	62574.6	1.2
3	Vitória	21.5	365	7847.5	62574.6	12.5
4	Factory	19.8	658	13028.4	62574.6	20.8
5	Luna	3.5	1520	5320	62574.6	8.5
6	4587	25.8	150	3870	62574.6	6.2
7	2587	15.7	112	1758.4	62574.6	2.8
8	3698	18.3	235	4300.5	62574.6	6.9
9	Akira	21.2	102	2162.4	62574.6	3.5
10	Estrela	15.7	107	1875.9	62574.6	2.7
11	Pavuna	12.4	125	1550	62574.6	2.5
12	Andrea	25.6	589	15078.4	62574.6	24.1
13	Rayssa	16.5	126	2079	62574.6	3.3

Figura 10. Estimativa do percentual que cada vaca em lactação contribui para a contagem de células somáticas do rebanho.

Após a execução de todos os passos na planilha de Excel, será mostrada na coluna F a estimativa dos valores em percentual que cada vaca em lactação contribui para a CCS do rebanho considerando o volume de leite e a CCS individual de cada vaca.

Considerações finais

Observa-se que nesta situação as vacas Vitória, Factory e Andrea contribuíram com aproximadamente 57,5% da CCS do rebanho. A identificação dos animais que mais contribuem para a CCS do rebanho pode auxiliar o produtor na tomada de decisão no que diz respeito a redução da CCS. Com esta informação o produtor pode adotar medidas como antecipar a secagem destas vacas, fornecer o leite para bezerros, realizar linha de ordenha e selecionar animais para exames microbiológicos.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Dispõe sobre regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 18 set. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Dispõe sobre regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 29 dez. 2011.

EBERHART, R.J.; HUTCHINSON, J.; SPENCER, S.B. Relationships of bulk tank somatic cell counts to prevalence of intramammary infection and to indices of herd production. **Journal of Food Protection**, v. 45, n. 12, p. 1125-1128, 1982.

SCHUKKEN, Y.H.; WILSON, D.J.; WELCOME, F.; GARRISON-TIKOFSKY, L.; GONZALEZ, R.N. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. **Veterinary Research**, v. 34, p. 579-596, 2003.

Circular Técnica, 105

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
Fone: (32)3311-7400
Fax: (32)3311-7401
E-mail: sac@cnppl.embrapa.br

1ª edição



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: *Rui da Silva Verneque*
Secretária-Executiva: *Inês Maria Rodrigues*
Membros: *Carla Christine Lange, Carlos Renato Tavares de Castro, Fausto de Souza Sobrinho, João Cláudio do Carmo Panetto, Kenya Beatriz Siqueira, Marcelo Henrique Otenio, Márcia Cristina de Azevedo Prata, Marcos Cícarini Hott, Marcos Vinícius Gualberto Barbosa Silva, Mariana Magalhães Campos, Marta Fonseca Martins, Mirton José Frota Morens*

Expediente

Supervisão editorial: *Guilherme Nunes de Souza*
Tratamento das ilustrações e editoração eletrônica: *Carlos Alberto Medeiros de Moura*