

COMUNICADO
TÉCNICO

415

Porto Velho, RO
Dezembro, 2021

Embrapa

Índice de escore de condição corporal (iECC): Ferramenta para monitorar ECC e aumentar a produtividade em rebanhos leiteiros

Luiz Francisco Machado Pfeifer
Kaio Alexandre da Silva

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



Índice de escore de condição corporal (iECC): Ferramenta para monitorar ECC e aumentar a produtividade em rebanhos leiteiros

Luiz Francisco Machado Pfeifer¹
Kaio Alexandre da Silva²

Introdução

Apesar de que o uso do escore de condição corporal (ECC) como ferramenta de manejo do rebanho leiteiro seja conhecido desde a década de 1970 (Lowman *et al.*, 1976) e da vasta literatura que chancela sua importância (Edmonson *et al.*, 1989, Waltner *et al.*, 1993, Domecq *et al.*, 1997, Moreira *et al.*, 2000, Pryce *et al.*, 2000, entre outros), dificilmente essa avaliação é realizada como rotina na maioria das propriedades de leite. Tendo em vista a importância de manejar o ECC das vacas em todas as fases de produção (do início da lactação até o período seco), é importante criar métodos para que a avaliação do ECC seja implementada de forma sistemática e, conseqüentemente, o produtor possa fazer uso desses registros para tomar

decisões mais adequadas no manejo nutricional e reprodutivo do rebanho. Assim, um novo método para lidar com os dados de ECC levando em consideração a fase de lactação e a recomendação de ECC para cada uma dessas fases poderá auxiliar o produtor a detectar o quanto pode melhorar seu manejo para aumentar a produtividade do rebanho. Dessa forma, nesse comunicado vamos descrever como calcular o índice de ECC (iECC) que é uma alternativa para manejar dados de ECC do rebanho e que pode ser aplicado em qualquer propriedade de leite. Pelo iECC será possível estimar o quanto do potencial produtivo das vacas está sendo explorado. Além disso, servirá como mais um índice para avaliar a evolução zootécnica do rebanho e também pode ser usado para comparar rebanhos entre si.

¹ Médico-veterinário, D.Sc. em Reprodução Animal, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO.

² Bacharel em Sistemas de Informação, M.Sc. em Informática, professor e pesquisador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO.

O objetivo desse comunicado é descrever detalhadamente como calcular o iECC de rebanhos leiteiros e disponibilizar as planilhas dinâmicas que calculam automaticamente o iECC para os técnicos e produtores interessados. O iECC está alinhado ao Objetivo de Desenvolvimento Social (ODS) número dois que versa sobre “fome zero e agricultura sustentável” uma vez que os produtores de leite que consigam atingir 100% de iECC em seu rebanho produzirão com maior sustentabilidade e terão maior produtividade e lucratividade em sua atividade. Dessa forma, o iECC para vacas de leite foi desenvolvido para auxiliar os produtores a atingir o máximo potencial produtivo do seu rebanho.

iECC em rebanhos leiteiros

O iECC é um índice expresso em percentual. Portanto, todas as variáveis que fazem parte do iECC possuem escala que vai de 0 a 100%. É importante salientar que somente vacas entram no cálculo do iECC.

O primeiro passo para se calcular o iECC de um rebanho é avaliar o ECC de todas as vacas, sejam elas lactantes ou secas. O ECC de cada vaca é avaliado de acordo com Edmonson *et al.* (1989), em que as vacas são classificadas em uma escala de 1 (muito magra, emaciada) a 5 (muito gorda, obesa) com incrementos de 0,25 unidades de ECC.

Em seguida deve-se avaliar se cada animal se encontra com ECC alvo e/ou dentro do ECC recomendado de acordo com sua fase de lactação (Tabela 1). Dessa forma, para o cálculo do iECC, todas as vacas avaliadas serão categorizadas de acordo com três fases de produção: 1) Vacas com ≤ 100 dias em lactação (DEL; primeiro terço de lactação); 2) > 100 DEL (segundo e terceiro terço de lactação); 3) >305 DEL, vacas secas e parto. Nessa última fase, consideramos que o ECC recomendado seja o mesmo para vacas com >305 DEL, secas ou ao parto.

Os ECC recomendados em cada fase da lactação são àqueles que visam

Tabela 1. ECC recomendado para cada fase de lactação.

Fase de lactação	ECC recomendado	ECC alvo	Referências*
≤ 100 DEL	2,5 a 3	2,75	Defra (2001); Ferguson (1996)
>100 DEL	2,75 a 3,25	3,0	Klopčič et al. (2011)
> 305 DEL/ secas / parto	3,0 a 3,5 ¹	3,0 a 3,25 ²	Ferguson (1996) ¹ ; Middleton et al. (2019) ²

*Todas as referências foram adaptadas para atender a escala de ECC utilizada no presente estudo (1 – 5).

estabelecer ciclos de alta fertilidade, os quais as vacas podem expressar a máxima produtividade e fertilidade, conforme descrito anteriormente (Domecq *et al.*, 1997, Moreira *et al.*, 2000, Carvalho *et al.*, 2014, Middleton *et al.*, 2019). A diferença entre ECC recomendado e ECC alvo é que para uma vaca ser considerada com ECC recomendado, a mesma pode encontrar-se em uma amplitude maior de unidades de ECC. Por outro lado, para que vacas sejam consideradas em ECC alvo, as mesmas devem se encontrar com ECC em uma faixa bem mais estreita de unidades de ECC, pois apresentam mais capacidade de expressar seu potencial produtivo. Em outras palavras uma vaca pode apresentar-se com ECC recomendado mas não necessariamente estar com ECC alvo. Essa diferenciação entre ECC recomendado e alvo serve para, dentro dos animais que se encontram com ECC recomendado, distinguir aqueles que possuem maior potencial produtivo. Na Figura 1 encontra-se a representação da diferença entre os ECCs alvo, recomendado e inadequado.

Um exemplo de preenchimento de planilha para auxiliar no cálculo de todas as variáveis que compõem o iECC está descrito na tabela 2. Essa planilha está disponibilizada para download (Disponível em: <http://jaci.cpafro.embrapa.br/iECCleite.php>).

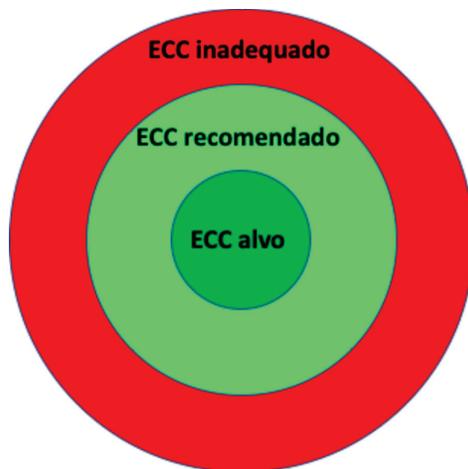


Figura 1. Diferença conceitual entre os ECCs alvo, recomendado e inadequado.

Cálculo do índice de escore de condição corporal (iECC)

Para se calcular o iECC, primeiro é necessário calcular dois índices que o compõem: proporção de vacas com ECC adequado (PVEA) e o nível de adequação de ECC (NAE), sendo todas essas variáveis expressas em percentual. O iECC é calculado pela fórmula:

$$\text{iECC} = (\text{PVEA} + \text{NAE}) / 2$$

A tabela 1 é utilizada para avaliar se o ECC de cada vaca está de acordo com o ECC alvo. Todas as variáveis que compõem o iECC podem ser classificadas em uma escala de níveis conforme a tabela 3.

Cálculo da proporção de vacas com ECC adequado (PVEA)

A PVEA expressa o percentual de animais que se encontram em ECC recomendado. Após a avaliação individual de ECC, deve ser verificado se o animal se encontra ou não dentro da faixa de ECC recomendado para cada fase de lactação (Tabela 1). A PVEA é uma variável binomial onde as vacas que estão com ECC dentro do recomendado receberão grau 1

e as vacas que não estão com ECC recomendado receberam grau 0. Essa variável deverá ser transformada em percentual, sendo de 100% para animais com ECC recomendado e 0% para animais em ECC fora da faixa de recomendação (Tabela 2). Após a avaliação individual, as vacas devem ser agrupadas de acordo com a fase de lactação. Para tanto, podemos usar o exemplo da Tabela 4 para auxiliar no entendimento do cálculo da PVEA.

Assim como os demais índices que compõem o iECC, a PVEA também pode

Tabela 2. Exemplo de preenchimento de planilha automatizada para o cálculo do iECC.

Data da avaliação do ECC: 10/08/2020													iECC geral das vacas	
"Preencher somente as células que estão em verde"													73,61	BOM
# Vaca	Data do parto	ECC (1 – 5)	DEL	Fase de lactação ¹	ECC alvo ²	ECC inf	ECC sup	DECC ³	DECCE ⁴	NAE ⁵	PVEA	PVEA% ⁶	iECC ⁷	
1	10/09/2019	2	335	2	3	2,75	3,25	1	0,50	50,00	0	0	25,00	
2		4		3	3,25	3	3,5	0,75	0,33	66,67	0	0	33,33	
3	01/08/2020	3	9	1	3,25	2,5	3,5	0,25	0,11	88,89	1	100	94,44	
4		3		3	3,25	3	3,5	0,25	0,11	88,89	1	100	94,44	
5	02/08/2020	3	8	1	3,25	2,5	3,5	0,25	0,11	88,89	1	100	94,44	
6	02/08/2020	3,25	8	1	3,25	2,5	3,5	0	0,00	100,00	1	100	100,00	

Data do parto: Não preencher essa coluna para vacas que estejam em fase seca de lactação.

¹1, ≤ 100 DEL; 2, > 100 DEL e 3, >305 DEL/seca/Parto.

²ECC alvo conforme a recomendação de acordo com a fase de lactação.

³DECC, Diferença de escore de condição corporal. Nessa coluna, valor igual a "0" indica que o animal está de acordo com o ECC recomendado. Qualquer outro valor indica que o animal não está em ECC recomendado de acordo com a fase de lactação em que se encontra. O valor é relacionado à diferença entre o valor de ECC e os limites inferior ou superior de acordo com o ECC recomendado.

⁴DECCE, diferença de ECC escalonada (Escala de 0 a 1). Fórmula (DECC/2).

⁵NAE, Nível de Ajuste de ECC. Fórmula (1-DEE)x100%

⁶PVEA, proporção de vacas com ECC adequado (0% para vaca em ECC inadequado e 100% para a vaca com ECC recomendado)

⁷iECC, índice de ECC. Fórmula $\left(\frac{NAE+TEA}{2}\right)$.

Planilha disponível em: <http://jaci.cpafrro.embrapa.br/iECCleite.php>

Tabela 3. Escala de níveis para interpretar a proporção de vacas com ECC adequado (PVEA), o nível de adequação de ECC (NAE) e o índice de iECC.

Intervalos de valores	Escala
0 – 19%	Péssimo
20 – 39%	Ruim
40 – 59%	Regular
60 – 79%	Bom
80 – 89%	Muito bom
90 – 100%	Excelente

Tabela 4. Tabela resumida para auxiliar o cálculo da taxa de ECC adequado (PVEA) de acordo com a fase de lactação.

Fase de lactação	ECC recomendado	Vacas em ECC recomendado	Vacas em ECC inadequado	Nº total de vacas	PVEA	PVEAG
≤100 DEL	2,5 a 3	20	5	25	80%	-
>100 DEL	2,75 a 3,25	45	13	58	77,6%	-
> 305 DEL/ secas / parto	3,0 a 3,5	10	7	17	58,8%	-
Total		75	25	100		75%

Para o exemplo considerou-se uma propriedade com 100 animais em produção, sendo 25 animais com ≤ 100DEL, 58 animais com > 100DEL e 17 animais em período > 305 DEL/ secas / parto.

ser calculada de acordo com a fase de lactação ou para todo o rebanho, a qual é chamada de PVEA geral (PVEAG).

A fórmula para o cálculo da PVEA de acordo com a fase de lactação é:

$$\text{PVEA} = \frac{(\text{n}^\circ \text{ de vacas com ECC recomendado na fase de lactação}) \times 100}{\text{n}^\circ \text{ total de vacas na fase de lactação}}$$

A fórmula para o cálculo da PVEA Geral do rebanho é:

$$\frac{(\text{n}^\circ \text{ total de vacas com ECC recomendado}) \times 100}{\text{n}^\circ \text{ total de vacas}}$$

Enquanto a PVEA indica a proporção de animais que já se encontram em ECC recomendado, o NAE indica o quanto o ECC dos animais deve se ajustar para que atinjam o ECC alvo.

Cálculo do nível de adequação de ECC (NAE)

Outra variável que compõe o iECC é o nível de adequação de ECC (NAE), que deve ser calculado para cada animal, por fase de lactação ou para todo o rebanho. Para calcular o NAE é

necessário quantificar a diferença entre o ECC real do animal avaliado e o ECC alvo de acordo com a fase de lactação em que a vaca se encontra (Tabela 1). Entretanto, para se chegar ao valor de NAE, primeiro deve ser calculado a diferença de ECC (DECC) que avalia o quanto de ECC o animal precisa ganhar ou perder em relação ao ECC alvo. Em outras palavras o DECC é a diferença entre o ECC real e o ECC alvo.

O DECC é calculado pelo valor absoluto da diferença entre ECC real e ECC alvo, pela fórmula:

$$DECC = \text{absoluto } |ECC \text{ real} - ECC \text{ alvo}|.$$

A seguir iremos demonstrar alguns exemplos simples para elucidar como o valor absoluto deve ser calculado:

Exemplo 1:

ECC da vaca = 4

DEL = 200 dias

O DECC será $4 \text{ (ECC real)} - 3,0 \text{ (ECC alvo)} = |1,00|$

Exemplo 2:

ECC da vaca = 1,5

DEL = 45 dias

O DECC será $2,75 \text{ (ECC alvo)} - 1,5 \text{ (ECC real)} = |1,25|$

Para animais > 305 DEL, secas ou ao parto, o DECC apresenta uma particularidade, pois o ECC alvo para essa fase apresenta uma amplitude de

ECC (3,0 – 3,25), nesse caso o DECC é calculado da seguinte forma:

Se o ECC real for **acima** do ECC alvo: o DECC é calculado pela subtração do ECC real pelo limite superior do ECC alvo.

$$DECC = ECC \text{ real} - \text{Limite superior do ECC alvo (3,25)}$$

Exemplo 3:

ECC da vaca = 4,25

Fase seca de lactação

O DECC será $4,25 \text{ (ECC real)} - 3,25 \text{ (ECC alvo)} = 1,00$

Se o ECC real for **inferior** ao ECC alvo: o DECC é calculado pela subtração do limite inferior do ECC alvo (3,0) pelo ECC real.

$$DECC = \text{Limite inferior do ECC alvo (3,0)} - ECC \text{ real}$$

Exemplo 4:

ECC da vaca = 2,5

Fase seca de lactação

O DECC será $3,0 \text{ (ECC alvo)} - 2,5 \text{ (ECC real)} = 0,5$

Para animais que já se encontram com ECC alvo, o DECC sempre será 0 (zero).

Para as vacas com $DEL \leq 100$ os valores de DECC vão de 0 (vacas que já se encontram em ECC alvo) até 2,25 (maior diferença possível entre o ECC do animal e o ECC alvo), de acordo com o exemplo a seguir:

Exemplo 5: Para uma vaca de ECC 5 que se encontra com ≤ 100 DEL (ECC alvo = 2,75), o DECC será $5 - 2,75 = \mathbf{2,25}$. Por outro lado, o menor DECC possível é quando a vaca se encontra com o ECC do ECC alvo, sendo DECC = 0 (zero). Dessa forma, para vacas com DEL ≤ 100 , temos uma amplitude de DECC de 0 a 2,25 para cada animal avaliado.

Observamos uma pequena alteração no DECC quando as vacas estão nas outras fases de produção (> 100 DEL ou > 305 DEL, secas e ao parto), pois nessas fases a maior diferença entre o ECC real e o ECC alvo é 2, de acordo com o exemplo a seguir:

Exemplo 6: Para uma vaca de ECC 5 que se encontra com > 100 DEL (ECC alvo = 3), o DECC será de 2,0. Similarmente, se uma vaca apresenta ECC 1 na fase seca, onde o ECC alvo é entre 3,0 e 3,25, o DECC será de 2,0 também.

Como para calcular o iECC é necessário que todas as variáveis que compõem esse índice estejam em uma escala de 0 a 1, o valor de DECC deve ser dividido por 2,25 se a vaca estiver com DEL ≤ 100 e dividido por 2 se a vaca estiver nas demais fases de lactação. Com esses ajustes nos cálculos sempre teremos um resultado entre 0 e 1. A essa transformação damos o nome de DECC escalonada (DECCE). Exemplos de DECC e DECCE estão na tabela 2.

Podemos calcular a DECCE pelas seguintes fórmulas:

Para vacas com DEL ≤ 100 :

$$DECCE = \left(\frac{DECC}{2,25} \right) \times 100$$

Para vacas com DEL > 100 e Vacas com > 305 DEL, secas ou ao parto:

$$DECCE = \left(\frac{DECC}{2} \right) \times 100$$

Finalmente, como trata-se de uma escala invertida, em que os valores próximos a 1 indicam a máxima necessidade de mudança de ECC e valores próximos a 0 indicam que os animais se encontram em ECC alvo, é necessário que se aplique a seguinte fórmula para finalmente se obter o NAE:

$$NAE = (1 - DECCE) \times 100$$

ou

Para vacas com ≤ 100 DEL e > 305 DEL, secas ou ao parto:

$$NAE = \left(1 - \frac{DECC}{2,25} \right) \times 100$$

ou

Para vacas com > 100 DEL e > 305 DEL, secas ou ao parto:

$$NAE = \left(1 - \frac{DECC}{2} \right) \times 100$$

Ao fazermos os cálculos, verificaremos que vacas com ECC alvo sempre terão 100% de NAE.

Considerações finais

O manejo adequado das reservas corporais é um ponto crítico para que vacas leiteiras possam expressar seu potencial produtivo, principalmente quando se trata de animais de alta produção. Quando as vacas estão muito gordas ou muito magras ao parto, apresentam maior risco de desenvolverem desordens metabólicas e demais doenças. Dessa forma, diferentemente do ECC, que só fornece um valor de origem categórica, o iECC fornece informação do quanto o ECC do animal deve se adequar para que o potencial produtivo seja atingido, ou ainda, demonstra se o animal já se encontra com ótimo ECC.

A técnica de pontuação do ECC é uma prática que tem sido amplamente utilizada na bovinocultura leiteira para estimar de forma rápida e barata as reservas energéticas dos animais em intervalos regulares (Klopčič *et al.*, 2011). Embora muitos possam ver o ECC como uma prática nutricional, o manejo do ECC em fazendas leiteiras tem implicações diretas no rendimento do leite, na saúde do rebanho, no desempenho reprodutivo, no bem-estar animal e na lucratividade geral da fazenda. Os benefícios de utilizar dados de ECC como ferramenta para auxiliar no manejo nutricional e reprodutivo de vacas leiteiras já foram amplamente descritos na literatura (Domecq *et al.*,

1997, Moreira *et al.*, 2000, Pryce *et al.*, 2000, Carvalho *et al.*, 2014). Entretanto, apesar do impacto positivo, a aferição sistemática do ECC de vacas de leite é uma prática pouco utilizada como rotina na fazenda leiteira. Dessa forma, a transformação de dados de ECC em um índice, como o iECC, pode tornar a avaliação do ECC uma prática a ser cada vez mais adotada em propriedades leiteiras.

Para a obtenção do iECC é necessário realizar uma série de cálculos matemáticos que podem parecer laboriosos e de difícil aplicação. Entretanto, esse documento foi desenvolvido para descrever e explicar os cálculos envolvidos no iECC. Para contornar o problema da usabilidade do iECC a Embrapa Rondônia em parceria com o Instituto Federal de Rondônia (IFRO) lançou, em 2020, um aplicativo (App) para smartphone chamado +Leite (atualmente somente disponível para android). O App realiza o cálculo do iECC a partir da inserção do ECC e da data do parto de cada animal. Com isso, o +Leite calcula o iECC geral e de acordo com a fase de lactação. Baseado no iECC, o +Leite ainda fornece recomendações sobre quais animais devem ganhar ou perder peso. Além disso, o aplicativo permite que os históricos das avaliações sejam armazenados para que o usuário possa comparar a evolução zootécnica da propriedade e também comparar a eficiência entre propriedades.

Além disso, a Embrapa disponibiliza uma planilha em excel automatizada, a qual só é necessário inserir os dados de ECC de cada vaca e a data do parto. Após esse preenchimento, a planilha demonstra automaticamente o iECC do rebanho (Disponível em: <http://jaci.cpafrro.embrapa.br/iECCleite.php>).

O cálculo do iECC tem auxiliado os produtores e técnicos a detectarem animais com melhor desempenho e animais que necessitam ajustes na dieta para que seu potencial possa ser explorado. Dessa forma, a utilização do índice permite quantificar potencial produtivo que está sendo explorado no rebanho, oferecendo uma métrica e uma padronização de como lidar com os dados de ECC. Nosso intuito é que, com o uso do iECC, a avaliação do ECC possa ser inserida como rotina nos sistemas de produção de leite.

Referências

- CARVALHO, P.D.; SOUZA, A. H.; AMUNDSON, M. C.; HACKBART, K. S.; FUENZALIDA, M. J.; HERLIHY, M. M.; AYRES, H.; DRESCH, A. R.; VIEIRA, L. M.; GUENTHER, J. N.; GRUMMER, R. R.; FRICKE, P. M.; SHAVER, R. D.; WILTBANK, M. C. Relationships between fertility and postpartum changes in body condition and body weight in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 6, p. 3666-3683, June 2014.
- DEFRA. **Condition scoring of dairy cows**. United Kingdom, 2001. 12 p. Disponível em: <http://www.defra.gov.uk/foodfarm/farmanimal/welfare/onfarm/documents/pb6492.pdf>. Acesso em: 15 maio 2020.
- DOMECQ, J. J.; SKIDMORE, A. L.; LLOYD, J. W.; KANEENE, J. B. Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 1, p. 113-120, Jan. 1997.
- EDMONSON, A. J.; LEAN, J.; WEAVER, L. D.; FARVER, T.; WEBSTER, G. A body condition scoring chart for Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v. 72, n. 1, p. 68-78, Jan. 1989.
- FERGUSON, J. D. Diet, production and reproduction in dairy cows. **Animal Feed Science and Technology**, v. 59, n. 1-3, p. 173-184, June 1996.
- KLOPČIČ, M.; HAMOEN, A.; BEWLEY, J. **Body condition scoring of dairy cows**. Domzale: University of Ljubljana, 2011. 43 p.
- LOWMAN, B. G.; SCOTT, N. A.; SOMERVILLE, S. H. **Condition scoring of cattle**. Edinburgh: Edinburgh School of Agriculture, 1976. (East of Scotland College of Agriculture Bulletin, 6).
- MIDDLETON, E. L.; MINELA, T.; PURSLEY, J. R. The high-fertility cycle: How timely pregnancies in one lactation may lead to less body condition loss, fewer health issues, greater fertility, and reduced early pregnancy losses in the next lactation. **Journal of Dairy Science**, v. 102, n. 6, p. 5577-5587, June 2019.
- MOREIRA, F.; RISCO, C.; PIRES, M. F.; AMBROSE, J. D.; DROST, M.; DELORENZO, M.; THATCHER, W. W. Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. **Theriogenology**, v. 53, n. 6, p. 1305-1319, Apr. 2000.
- PRYCE, J. E.; COFFEY, M. P.; BROTHERSTONE, S. The genetic relationship between calving interval, body condition score and linear type and management traits in registered Holsteins. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n. 11, p. 2664-2671, Nov. 2000.
- WALTNER, S. S.; MCNAMARA, J. P.; HILLERS, J. K. Relationships of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy-cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n. 11, p. 3410-3419, Nov. 1993.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Rondônia
Rodovia BR-364, Km 5,5, Zona Rural
Caixa Postal: 127 CEP: 76815-800
Porto Velho - RO
Fones: (69) 3219-5004 / (69) 3219-5000
www.embrapa.br/rondonia
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
PDF digitalizado (2021)

**Comitê Local de Publicações da
Embrapa Rondônia**

Presidente
Henrique Nery Cirpiani

Secretária
Ana Karina Dias Salman

Membros
André Rostand Ramalho
César Augusto Domingues Teixeira
Lúcia Helena de Oliveira Wadt
Luiz Francisco Machado Pfeifer
Maurício Reginaldo Alves dos Santos
Pedro Gomes da Cruz
Rodrigo Barros Rocha
Victor Ferreira de Souza
Wilma Inês de França Araújo

Normalização bibliográfica
Renata Do Carmo Franca Seabra

Revisão de texto
Wilma Inês de França Araújo

Editoração eletrônica
André Luiz Garcia

Foto da capa
Renata Silva



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

