

# BOVINOS

**condição corporal e controle da fertilidade**

---

José Carlos Ferrugem Moraes  
Carlos Miguel Jaime  
Carlos José Hoff de Souza  
Editores Técnicos



# Bovinos

Condição corporal e  
controle da fertilidade



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

# Bovinos

Condição corporal e  
controle da fertilidade

*José Carlos Ferrugem Moraes  
Carlos Miguel Jaume  
Carlos José Hoff de Souza*

Editores Técnicos

*Embrapa Informação Tecnológica  
Brasília, DF  
2006*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Informação Tecnológica**

Parque Estação Biológica (PqEB)

Av. W3 Norte (final)

70770-901 – Brasília, DF

Fone: (61) 3440-9999

Fax: (61) 3340-2753

vendas@sct.embrapa.br

www.sct.embrapa.br/liv

**Embrapa Pecuária Sul**

BR 153, Km 595, Vila Industrial, Zona Rural

Caixa Postal 242

96401-970 – Bagé, RS

Fone/Fax: (53) 3242-8499

sac@cppsul.embrapa.br

www.cppsul.embrapa.br

**Embrapa Informação Tecnológica**

Coordenação editorial: *Fernando do Amaral Pereira, Mayara Rosa Carneiro e Lucilene M. de Andrade*

Copy desk, revisão de texto e tratamento editorial: *Francisco C. Martins*

Normalização bibliográfica: *Celina Tomaz de Carvalho*

Projeto gráfico e editoração eletrônica: *Júlio César da Silva Delfino*

Tratamento das ilustrações: *Júlio César da Silva Delfino*

Capa: *Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

**1ª edição**

1ª impressão (2006): 1.000 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 Informação Tecnológica**

---

Moraes, José Carlos Ferrugem.

Bovinos: condição corporal e controle da fertilidade / editores técnicos, José Carlos Ferrugem Moraes, Carlos Miguel Jaume, Carlos José Hoff de Souza. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

54 p.

ISBN 85-7383-356-4

1. Bovinos. 2. Reprodução. 3. Fertilidade. I. Jaume, Carlos Miguel. II. Souza, Carlos José Hoff de. III. Embrapa Pecuária Sul.

CDD 636.08241

---

© Embrapa 2006

# Autores

**José Carlos Ferrugem Moraes**

Médico veterinário, Doutor em Ciências (Genética e Biologia Molecular)  
e pesquisador da Embrapa Pecuária Sul  
ferrugem@cppsul.embrapa.br

**Carlos Miguel Jaume**

Eng. Agr., Ph.D. em Fisiologia da Reprodução  
e pesquisador da Embrapa Pecuária Sul  
jaumec@cppsul.embrapa.br

**Carlos José Hoff de Souza**

Médico veterinário, Ph.D. em Fisiologia da Reprodução  
e pesquisador da Embrapa Pecuária Sul  
csouza@cppsul.embrapa.br



# Apresentação

A pesquisa agropecuária sempre esteve atenta às questões do produtor rural, ao mesmo tempo garantindo soluções tecnológicas para o empreendimento rural. Decorridos quase 30 anos de atividades de pesquisa e desenvolvimento, os resultados têm contribuído para com o desempenho da economia. No que se refere à produção animal, a eficiência reprodutiva é um tema de especial atenção para produtores e pesquisadores.

Este livro resgata e documenta cerca de 10 anos de pesquisa em reprodução de bovinos de corte e reúne em torno de 4 mil dados sobre a fertilidade pós-parto de vacas de corte criadas em condições extensivas no sul do Rio Grande do Sul, a partir de um conjunto de quase 20 experimentos que incluíram diversos delineamentos experimentais, considerando variações de clima, de oferta de forragem no campo natural, de amamentação e ainda procedimentos terapêuticos e de manejo da reprodução de bovinos de corte.

O texto, de três dos nossos pesquisadores – numa feliz oportunidade de lançamento pela Empresa, em parceria com a Embrapa Informação Tecnológica – é um instrumento de disseminação de conhecimentos materializados pela experimentação científica, para promover o desenvolvimento socioeconômico tão urgentemente necessário, além de preservar o patrimônio científico desta Unidade.

Assim, a Embrapa Pecuária Sul coloca à disposição dos usuários, este trabalho que resultou de 10 anos de investigação científica, graças aos esforços de uma equipe de pesquisadores e do pessoal de apoio e suporte à pesquisa, na incessante tarefa de contribuir para o bom andamento da atividade-fim da Embrapa a parceiros e produtores rurais, reais beneficiários de todas essas ações.

*Roberto Silveira Collares*  
Chefe-Geral da Embrapa Pecuária Sul



# Sumário

Introdução .....	11
Critérios de avaliação .....	12
Condição corporal e peso corporal .....	21
Condição corporal e época do ano .....	22
Condição corporal e atividade ovariana .....	25
Condição corporal e qualidade dos ovócitos .....	28
Condição corporal e predição da fertilidade .....	32
Condição corporal e momento do restabelecimento da função reprodutiva pós-parto .....	36
Condição corporal e controle da alimentação dos animais .....	38
Condição corporal em novilhas .....	41
Condição corporal num sistema de controle da fertilidade .....	42
Conclusão .....	48
Referências .....	49



# Introdução

Um estudo sobre cenários dos sistemas de reprodução de bovinos de corte indicou que não é possível simplificar as melhorias desejadas, em termos de eficiência reprodutiva, a uma mera questão de introdução de novas tecnologias. Aspectos culturais, econômicos e políticos interferem muito na adoção dessas técnicas (tecnologias) que pesquisadores e professores acreditam não terem custos e que promovem os incrementos desejados pelos produtores.

***– Afinal, como essas informações são transmitidas aos interessados?***

De posse do conhecimento científico, apresentamos gráficos bem elaborados, respaldados por análises estatísticas complexas, efetuadas com base em sistemas matemáticos modernos, que muitas vezes nem conhecemos bem seu significado.

Por sua vez – ainda que por vaidade ou ignorância –, os potenciais usuários fingem acreditar, mas não utilizam as novas e muitas vezes até “boas” tecnologias. Entretanto, cenários imaginados recomendam aos produtores, com capacidade de investimento, a geração de tecnologias que incorporem uma agenda de atividades anuais para a reprodução de bovinos, permitindo replanejamento e uso de técnicas testadas a cada nova situação que se apresenta.

Aos produtores sem capacidade de investimento, a indicação é de práticas simples e adequadas às suas principais características, viabilizando sua manutenção na atividade, melhoria na qualidade de vida e garantia dos recursos não renováveis para as próximas gerações (MORAES, 2003).

Nesse contexto, a finalidade deste trabalho é o estudo de conceitos, juízos, raciocínios e tecnologias desenvolvidas com enfoque local na busca de conclusões válidas sobre o emprego do critério subjetivo de avaliação da condição corporal (CC), para melhoria da fertilidade dos bovinos de corte.

Pesquisa feita em alguns periódicos de referência, incluídos no Portal da Capes ([www.capes.gov.br](http://www.capes.gov.br)), com os termos *body condition cattle*, resultou nos dados apresentados na Tabela 1. A primeira publicação indicada sobre o tema foi no *Australian Veterinary Journal*, de autoria do Dr. L. E. Donaldson, em 1969, sendo ao longo dos anos descritos diversos aspectos e efeitos da idéia de como “ver” subjetivamente os bovinos. Entretanto, existe menção de utilização desses sistemas visuais de avaliação do exterior dos animais, desde 1917 (PHILLIPS, 2001).

Estendendo-se a consulta às páginas Altavista ([www.altavista.com](http://www.altavista.com)) e Google ([www.google.com](http://www.google.com)), é possível constatar que a CC em bovinos se popularizou, por seus efeitos na produção tanto de bovinos de corte quanto de leite.

Os efeitos da CC sobre a fertilidade são óbvios e já foram amplamente demonstrados (JAUME et al., 2000). Aqui, nosso objetivo é: além de reiterar aspectos locais – sistemas extensivos de produção de gado de corte no sul do Rio Grande do Sul –, apresentar alguns sistemas práticos de utilização, visando o incremento da fertilidade.

**Tabela 1.** Freqüência de citações em periódicos de referência de termos sobre a condição corporal nos bovinos.

Fonte	Número de citações
<i>Science Direct On-line</i>	84
CAB (1995 – 2004)	9
Pubmed	726
<i>Scielo (Animal Science e Veterinary Medicine)</i>	10
<a href="http://www.altavista.com">www.altavista.com</a>	1.040.000
<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>	783.000

## Critérios de avaliação

O escore de condição corporal classifica os animais de acordo com a quantidade de músculos e reservas de gordura no corpo, em

dado momento. Embora seja uma medida subjetiva, pode refletir o estado de gordura do animal até melhor que o próprio peso vivo, já que dois animais de mesmo peso podem ser: um pequeno e gordo, e o outro, grande e magro.

Até agora, entre as medidas conhecidas, sejam físicas ou de parâmetros metabólicos – medidos no sangue dos animais – peso vivo, escore de condição corporal e idade em vacas de leite são os que melhor refletem o balanço de energia e os mecanismos responsáveis pelo período de anestro pós-parto (CLARK et al., 2000).

O peso vivo carece de precisão em vacas gestantes, onde a modificação de peso pode significar apenas aumento no peso do feto, placenta e de líquidos. Além disso, o conteúdo ruminal é outro fator que introduz variabilidade na medida (OWENS et al., 1998).

Sob o ponto de vista econômico, a avaliação do escore de condição corporal tem vantagens sobre a medição do peso corporal, porque não requer investimentos com instalação de balanças. A avaliação da condição corporal apenas demanda a definição de um critério, treinamento dos avaliadores e anotação dos resultados para futuro uso nos sistemas de produção.

Em 1919, a condição corporal “*de per se*” foi definida por Murray, como a relação entre a quantidade de gordura sobre a quantidade de matéria não gordurosa no corpo de um animal vivo, resultando nos termos: magro (*lean*), de inverno (*store*), carne branca (*forward store*) e gordo (*fat*). Os sistemas de escores foram idealizados para descrever essa realidade visual.

Existem diversos sistemas de classificação dos animais via escores de condição corporal, com escalas variando de 5 a 10 classes. Independentemente do local de origem, o escore mais baixo caracteriza os animais mais magros e os escores subseqüentes caracterizam aumentos na cobertura de gordura dos animais.

Essa informação foi determinada, de forma interessante, por Wright e Russel (1984), que estudaram a relação entre escores de condição corporal e a quantidade de gordura depositada nos diferentes órgãos em cinco conjuntos raciais, incluindo vacas cruzas

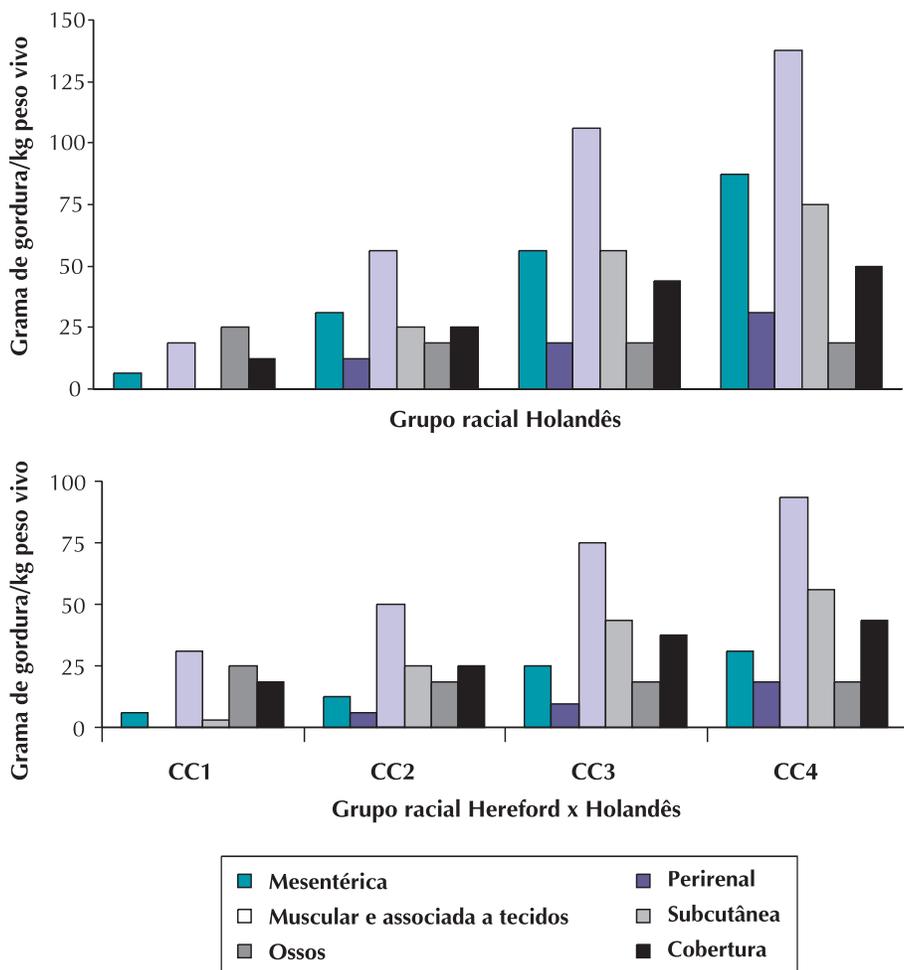
Hereford e Holandês Frísio, Blue-Grey (originada do cruzamento de touros Shorthorn com vacas Galloway), Galloway, Luing e Holandês Frísio, permitindo concluir que a avaliação da condição corporal, mesmo subjetiva, é de baixo custo e permite estimar a composição corporal, especialmente a cobertura de gordura com precisão aceitável ( $r^2= 0,91$  para as quatro primeiras raças e  $r^2=0,87$  para a Holandês).

No que concerne à regressão do peso vivo sobre a condição corporal, a mudança de peso vivo para cada escore foi respectivamente de 104, 97, 110, 61 e 106 kg para cada um dos genótipos. A despeito da quantidade de gordura ser diferente entre as raças na Fig. 1 é apresentada uma adaptação do artigo de Wright e Russel (1984) com a proporção de gordura em diferentes locais do corpo das vacas do genótipo derivado de cruzamento entre as raças Hereford e Holandês Frísio e o genótipo puro Holandês Frísio, nos escores de 1 a 4, segundo a classificação de Lowman et al. (1976, citado por PHILLIPS, 2001).

Em cada porção das carcaças, as percentagens de gordura refletem, claramente, a maior quantidade de gordura na medida que as vacas estão em escores superiores e as diferenças peculiares entre os genótipos. Especialmente nesse exemplo, há maior quantidade de gordura mesentérica e perirenal nas vacas Frísias.

No que concerne a movimentação do gado para mangueiras e currais, ao se proceder à classificação dos escores, existe alguma controvérsia. A idéia original do sistema proposto por Lowman et al. (1976 citado por PHILLIPS, 2001) foi de adaptar o sistema preconizado para ovinos, que consistia na palpação dos músculos e das apófises das vértebras da região lombar.

Nos sistemas empregados no Uruguai e no Brasil, é praticamente omitida a necessidade da palpação, o que facilita o manejo com os animais em condições extensivas. Contudo, pode introduzir mais erro na avaliação da CC, quando os animais estão peludos durante o inverno.



**Fig. 1.** Distribuição da proporção da gordura em diferentes locais de vacas de distintos genótipos. Adaptado de Wright & Russel (1984).

Na Tabela 2, são apresentados alguns sistemas de escores propostos e os países onde tais escores são recomendados. A despeito da lógica semelhante, a recomendação de diferentes escores é um fator que pode confundir produtores e técnicos, no uso da avaliação da CC e na comparação de resultados.

**Tabela 2.** Alguns exemplos dos distintos escores de condição corporal empregados em bovinos de corte.

Escores	Local	Fonte
Cinco classes 1 – 5	Canadá	Ministério da Agricultura e Alimentação (RODENBURG, 2005).
	Brasil	Emater (CACHAPUZ, 1997).
Seis classes 0 – 5, 1 – 6	Reino Unido	Escola de Agricultura da Escócia (LOWMAN et al., 1976 citado por PHILLIPS, 2001)
	Argentina	Inia (SAMPEDRO; VOGEL, 1991).
Oito classes 1 – 8	Austrália	(EARLE, 1976 citado por PHILLIPS, 2001)
	Uruguai	Inia (SCAGLIA, 1996).
Nove classes 1 – 9	Argentina	Inia (SAMPEDRO et al., 2003)
	Estados Unidos	Universidade da Flórida (KUNKLE et al., 1998).
Dez classes 1 – 10	Nova Zelândia	Ministério de Agricultura e Pesca (SCOTT et al., 1980 citado por PHILLIPS, 2001; ROCHE et al., 2004).

Cada escore significa um fenótipo distinto, caracterizado por um nome, na maioria dos casos por um número cardinal. Assim, não é possível o emprego dos escores de CC como variável contínua (de 1 a n...), mas como variável descontínua.

Esse tipo de equívoco pode ser encontrado em diversos estudos, quando são apresentadas médias da CC de conjuntos de animais. Em nosso grupo de trabalho, por exemplo, em algumas situações, foram empregados valores médios para caracterizar as populações ou a modificação da reserva de gordura das vacas (JAUME; MORAES, 1996; MORAES; JAUME, 1996; PALUDO et al., 1998).

Entretanto, mesmo que a estatística descritiva seja inadequada, permite uma idéia da quantidade de reserva de gordura dos animais. A questão que fica é:

### ***– Qual o fenótipo de uma vaca com escore 2,78?***

Essa classe não existe. Contudo, deve tratar-se de um animal que supera a definição para escore CC2, mas não coincidindo totalmente com o preconizado para uma vaca em escore CC3.

Semelhante dificuldade é introduzida em alguns critérios ou avaliadores que incluem valores intermediários. Por exemplo, atribuir escore 2,5 para uma vaca que não se enquadra nos critérios como CC2, mas ainda não apresenta os atributos de uma vaca CC3. Nesse caso, é necessário salientar que um sistema subjetivo inclui erros de avaliação, maiores ou menores em função da simplicidade do critério e que sua finalidade é para emprego populacional e não para uma estrita caracterização de um animal em particular. Além disso, um sistema de cinco classes com a inclusão das classes intermediárias se torna um sistema de escores de nove classes.

Nesse aspecto, é interessante salientar um estudo efetuado por um grupo multinacional de pesquisadores, no qual foi efetuada uma comparação de sistemas de escores preconizados na Irlanda, na Austrália, nos Estados Unidos e na Nova Zelândia (ROCHE et al., 2004). Os resultados indicaram que, na Irlanda, o critério empregado é o mais semelhante ao Neo-zelandês ( $r^2 = 0,72$ ).

Esses estudos que buscam comparar, matematicamente, e extrapolar informações entre os critérios de escores de condição corporal de distintos locais devem ser interpretados com cautela, porque o fator-chave é a descrição original de cada classe proposta para cada sistema, e não o número de classes e a precisão com que os animais são avaliados, subjetivamente, por meio de cada sistema.

Nesse contexto, uma simples comparação entre a descrição dos escores empregados no Brasil e no Uruguai indicam que o do Brasil requer menor cobertura de gordura e que a Classe 3 é mais flexível, incluindo-se as classes 3 e 4 do sistema recomendado no Uruguai (SCAGLIA, 1997).

Em muitos países, o escore de condição corporal tem sido empregado de forma rotineira. Por exemplo, em gado de leite, todos os meses ou a cada 2 meses, visando-se um adequado acompanhamento

da condição corporal, para obtenção de melhor eficiência reprodutiva da vaca.

A condição corporal ao parto indica a quantidade de reservas corporais que a vaca dispõe para consumir durante o período do pico da lactação, período no qual, não consegue comer o suficiente para suprir os requisitos necessários à produção de leite.

Caso as reservas corporais estejam abaixo de certo nível, a função reprodutiva fica prejudicada e o animal não reinicia os ciclos reprodutivos (CHAGAS et al., 2001).

No gado de corte, a taxa reprodutiva talvez seja mais importante que no gado de leite em sistemas de produção não sazonais, por estar mais intimamente relacionada com a lucratividade. Ou seja, uma vaca de leite que demora para começar sua atividade reprodutiva, ainda produz leite. Por sua vez, uma vaca de corte, quando sua inatividade reprodutiva se prolonga até o final da época de acasalamento, não produz um terneiro naquele ano, gerando apenas como possibilidade de renda, sua comercialização.

O método recomendado pelo Sistema de Extensão Pública do Rio Grande do Sul (CACHAPUZ, 1997) consta de cinco classes, onde o Escore 1 corresponde a uma vaca magra e o Escore 5 a uma vaca gorda, em condições de abate. As partes do corpo consideradas para classificação são os ossos da coluna vertebral na altura dos rins, as costelas, os quadris, a inserção da cauda e a forma do quarto. A seguir, é apresentada uma descrição simples dos escores:

**Escore 1** – É para um animal magro, emaciado, com pouca carne, sem gordura no corpo, com todas as costelas visíveis.

**Escore 2** – Qualifica uma vaca com os ossos da coluna vertebral e as ainda costelas bem visíveis, com pouca cobertura muscular. O mesmo quadro se verifica com os ossos das pontas do quadril. A cada lado da inserção da cauda, as fossas se apresentam bem marcadas e o quarto é estreito e escorrido.

**Escore 3** – É para um animal que já apresenta alguma cobertura muscular na coluna vertebral, nas costelas e nos quadris, mas com

os ossos ainda visíveis e a inserção da cauda ainda apresenta uma fossa de cada lado desta.

**Escore 4** – Caracteriza o animal que tem uma boa cobertura muscular dos ossos. Praticamente não se enxergam os ossos da coluna vertebral e as costelas. A inserção da cauda é repleta de carne e o quarto arredondado.

**Escore 5** – É para um animal gordo, no qual a estrutura óssea não é visível por estar coberta de músculos e de gordura.

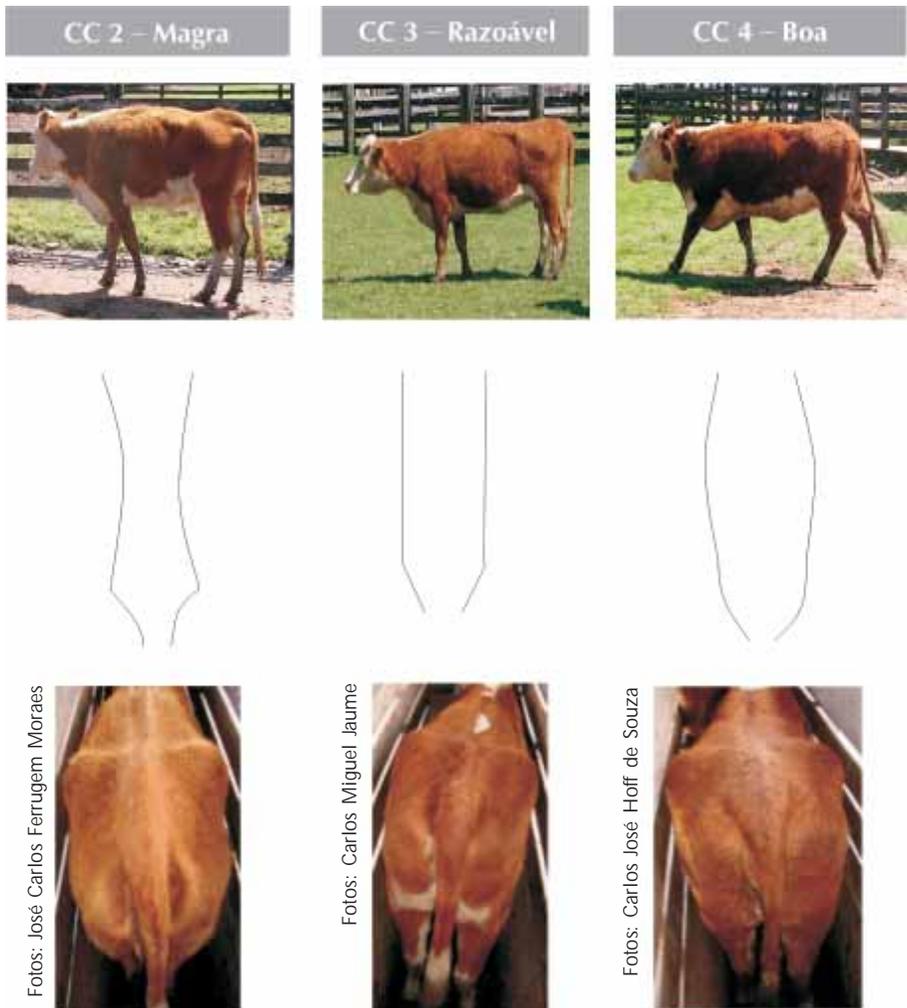
Ainda que esse sistema seja simples, duas classes têm muito pouca importância no processo reprodutivo:

- Animais em Escore 1 – Animais que sofreram forte privação alimentar ou são portadores de enfermidades, não devendo ser incluídos nos rebanhos de cria.
- Animais em Escore 5 – Animais em sistemas extensivos observados em baixas frequências.

Geralmente, vacas em CC5 devem ter seus históricos investigados, pois muito possivelmente têm grande volume de reservas em função de reduzidas exigências com gestações e lactações anteriores, fato que as qualificaria para descarte.

Nesse contexto, o grupo de pesquisadores da Embrapa Pecuária Sul propôs uma classificação simplificada, concentrando-se nas três classes mais frequentes nos rebanhos de cria de gado de corte CC2, CC3 e CC4, alterando a nomenclatura respectivamente para: magra, razoável e boa (JAUME; MORAES, 2002).

Na Fig. 2, são apresentadas essas três classes, incluindo-se um desenho esquemático, para simplificar o processo de treinamento e aprendizado do sistema pelos produtores e técnicos. As vacas magras (CC2) apresentam perfil côncavo, além de mostrar as costelas bem evidentes. Por sua vez, as vacas classificadas como razoáveis (CC3) são mostradas com perfil retilíneo e os ossos das costelas já não são aparentes. As vacas boas (CC4) têm perfil convexo, já evidenciando algum acúmulo de gordura.



**Fig. 2.** Sistema simplificado de escores para classificação da condição corporal de vacas de corte.

É importante salientar que essa proposta não é a da formação de um novo sistema, mas de simplificar a caracterização de cada escore e evitar que o avaliador se concentre em classes (1 e 5), que não contribuem numa frequência expressiva para a composição dos rodeios de vacas de cria, por motivos já mencionados.

## Condição corporal e peso corporal

A aferição do peso corporal é uma prática normal para os criadores de bovinos mais evoluídos. O peso corporal é importante para a comercialização e a posologia (dosagem) de medicamentos.

No Rio Grande do Sul, em função da variabilidade entre raças e a utilização de cruzamentos nos sistemas de criação de bovinos de corte, o peso corporal perde um pouco sua importância na definição do que realmente é cada animal em termos de produção, uma vez que existem vacas grandes magras e vacas pequenas gordas que, com um mesmo peso corporal, são animais distintos em termos de cobertura de gordura e fisiologia reprodutiva.

O peso corporal pode ser empregado como um indicador do estado nutricional dos animais. No entanto, com esse intento, pelo menos duas medidas devem ser efetuadas, indicando se os animais estão ganhando ou perdendo peso. Já a estimativa da condição corporal é uma forma subjetiva de se aferir as reservas corporais dos animais em apenas uma avaliação.

Para uma vaca de corte de tamanho médio, criada na Flórida, nos Estados Unidos, cada escore de condição corporal numa escala de 1 a 9 corresponde a cerca de 34 kg, de peso vivo. Exemplificando, uma vaca que em Escore 5 pesa 500 kg, em Escore 3 pesaria 431 kg (KUNKLE et al., 1998).

***– Qual a relação entre o peso corporal e o sistema de classificação recomendado pelos extensionistas no Rio Grande do Sul?***

Para uma estimativa, foram tomados dados de peso e condição de animais das duas raças puras prevalentes no estado: Aberdeen Angus (102 vacas) e Hereford (52 vacas). As regressões estabelecidas indicaram 70 e 63 kg para cada mudança de escore em cada uma das duas raças. As equações foram as seguintes, conforme o box:

### Raça Aberdeen Angus

Peso corporal =  $173,18 + 69,97 \text{ CC}$ ,  $R^2 = 0,40$ ,  $P < 0,001$ .

### Raça Hereford

Peso corporal =  $204,24 + 62,93 \text{ CC}$ ,  $R^2 = 0,40$ ,  $P < 0,001$ .

Na Fig. 3, é apresentada a relação obtida para as duas raças, empregando-se o critério de cinco classes, evidenciando-se a semelhança entre as duas raças britânicas.

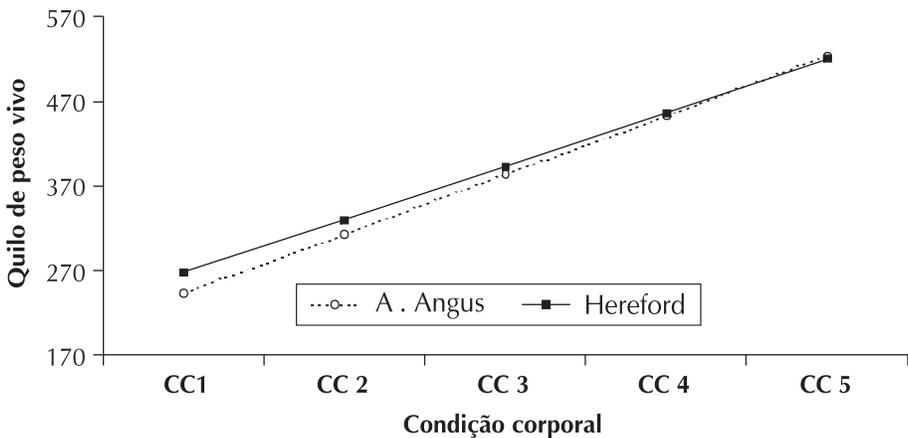
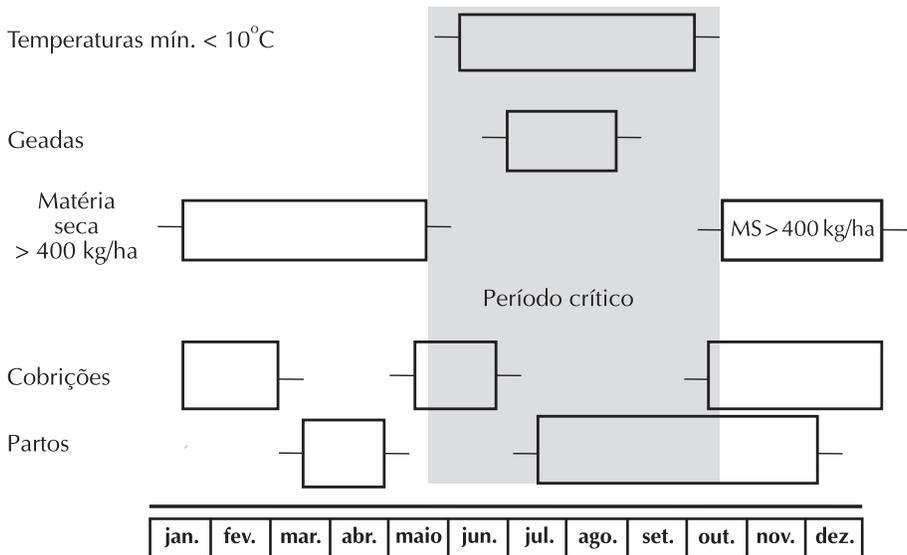


Fig. 3. Relação entre peso vivo e condição corporal para vacas das raças Aberdeen Angus e Hereford.

## Condição corporal e época do ano

Nos sistemas extensivos de criação praticados no Rio Grande do Sul, os efeitos da subnutrição são evidentes, uma vez que a maior parte das inseminações ocorrem de outubro a janeiro (MORAES, 1994), com as vacas parindo e lactando durante e após o inverno. Nessas condições, os partos ocorrem entre julho e novembro, período em que normalmente há escassez de forragem natural (SALOMONI et al., 1988) e as vacas perdem reservas corporais.

Na Fig. 4, é apresentado um desenho esquemático, que ilustra o período crítico decorrente das condições climáticas e a baixa oferta



**Fig. 4.** Distribuição modal das cobrições e partos nos sistemas extensivos de criação de bovinos de corte no Rio Grande do Sul.

de alimento nos campos naturais do Rio Grande do Sul. Nessa ilustração, é possível visualizar que cerca de 2/3 das vacas acasaladas durante a primavera/verão têm seus partos ainda no período crítico. Já as acasaladas no outono, são cobertas e passam a maior parte dos primeiros 60 dias pós-parto nesse período.

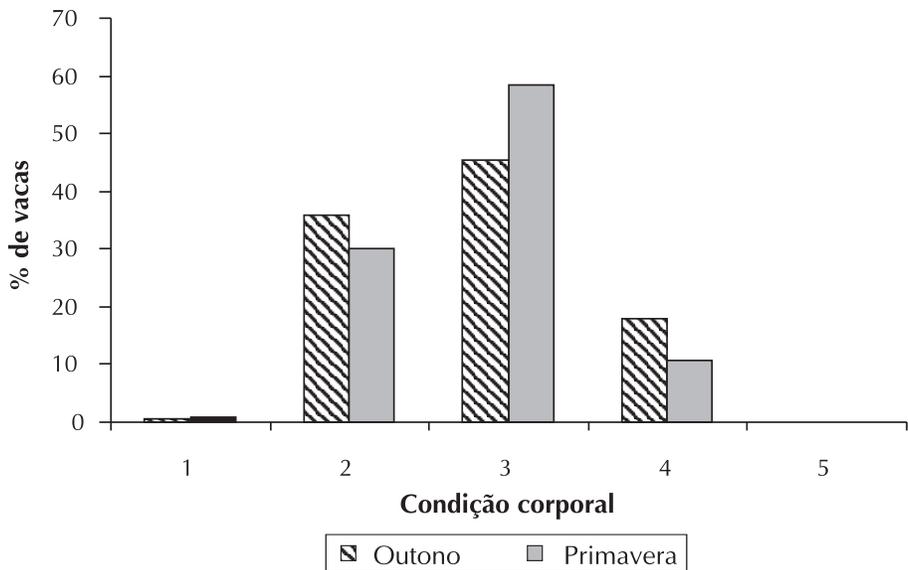
A despeito desse fato, o acasalamento outonal é uma alternativa recomendada, uma vez que geralmente as vacas que não ficaram gestantes na primavera/verão anterior apresentam condição corporal superior, podendo apresentar desempenho reprodutivo superior, se submetidas a desmame precoce de suas crias (SALOMONI; SILVEIRA, 1996).

Em sistemas de produção que empregam simultaneamente as duas temporadas de cobrição mencionadas, muitas vezes o desempenho reprodutivo é aquém do desejável em função da condição corporal das vacas no início do período crítico apresentado na Fig. 4, sendo necessário escores superiores de CC para o emprego de acasalamento outonal.

Na Fig. 5, são apresentados alguns dados não publicados da condição corporal de vacas acasaladas no outono e na primavera/verão, oriundos de diversos experimentos efetuados na Embrapa Pecuária Sul.

As freqüências apresentadas derivam de 4.148 dados de vacas de duas propriedades, colhidos entre 1998 e 2001 aos 60–81 dias pós-parto. Por ocasião do reinício da temporada reprodutiva de primavera/verão, 31% das vacas estão em condição corporal inferior a CC3.

No outono, quando para a maioria dos sistemas de produção da região é mais fácil obter melhor condição corporal nas vacas de cria, constatam-se quase 37% de vacas em CC1 e CC2, indicando que quando o acasalamento outonal não é apenas uma temporada de reprodução suplementar para as vacas que não conceberam na primavera, as exigências nutricionais dos animais são maiores e essas propriedades devem contar com pastagens cultivadas, para desmama precoce dos terneiros.



**Fig. 5.** Freqüência média de vacas em distintas condições corporais (escala 1-5) paridas na primavera e no outono.

No entanto, é possível constatar mais vacas em CC4 e CC5 (18%) no outono, que muito possivelmente são aquelas que não conceberam na temporada anterior e teriam acumulado mais reservas corporais para as atividades reprodutivas.

Para responder a algumas questões relacionadas à atividade ovariana e à potencialidade de resposta à indução hormonal da primeira ovulação pós-parto, foram efetuados alguns estudos que permitiram concluir que, independentemente das condições ambientais e das respostas ovulatórias entre as duas estações reprodutivas, vacas em condição corporal semelhante apresentam, também, semelhante atividade ovariana. As taxas de ovulação em resposta à indução hormonal, na terceira semana pós-parto, indicaram que os ovários respondem adequadamente, mas sem resultar em níveis adequados de fertilidade.

Outro aspecto importante é que a formulação de esquemas de indução de ovulação para restabelecer a fertilidade pós-parto das vacas deve ser coincidente com a recuperação da condição corporal dessas vacas, no pós-parto. Tanto na primavera quanto no outono, as vacas perdem peso e condição corporal logo após o parto (Fig. 11).

Na primavera, a disponibilidade de forragem em quantidade e qualidade é crescente, enquanto no outono reduz-se a disponibilidade e a qualidade das forragens naturais, determinando que, para a utilização dessa época de reprodução, as vacas devam ficar prenhes mais cedo e em menores períodos de tempo (MÜLLER et al., 1999; MORAES et al., 2002).

## Condição corporal e atividade ovariana

Nos sistemas de produção de gado de corte, sob condições extensivas, a nutrição é o principal aspecto envolvido no bloqueio da liberação de GnRH e secreção de LH, culminando com adequado desenvolvimento folicular e ovulação (WEBB et al., 1999).

Diversos estudos têm demonstrado a associação entre a população folicular e o estado nutricional dos animais, que subjetivamente pode ser estimado pela condição corporal (CC). Assim, foram constatadas menor ocorrência de folículos > 15 mm e maior incidência de folículos < 5 mm e medianos < 9 mm em vacas em estado nutricional deficiente (SOTA et al., 1993; LUCY et al. 1991a, b).

Além disso, a velocidade de crescimento de folículos estrogênicos foi observada como associada à qualidade e à quantidade da dieta (MURPHY et al., 1990), bem como o diâmetro desses folículos, ou seja, menores em animais submetidos a restrição alimentar (MURPHY et al., 1990; GRIMARD et al., 1995). Outra evidência dessa associação foi a constatação de maiores diâmetros dos folículos dominantes em novilhas ganhando peso (MURPHY et al., 1990; SPICER et al., 1991; RHODES et al., 1995).

Esses estudos foram conduzidos sob condições controladas de alimentação e forneceram importantes evidências para a formulação de alternativas que busquem a redução do período de anestro pós-parto.

Para verificar a associação entre a população folicular e a condição corporal em vacas de corte nas primeiras 11 semanas pós-parto, 230 vacas de corte das raças Hereford e Aberdeen Angus foram acompanhadas por ultra-sonografia (MORAES; JAUME, 2000).

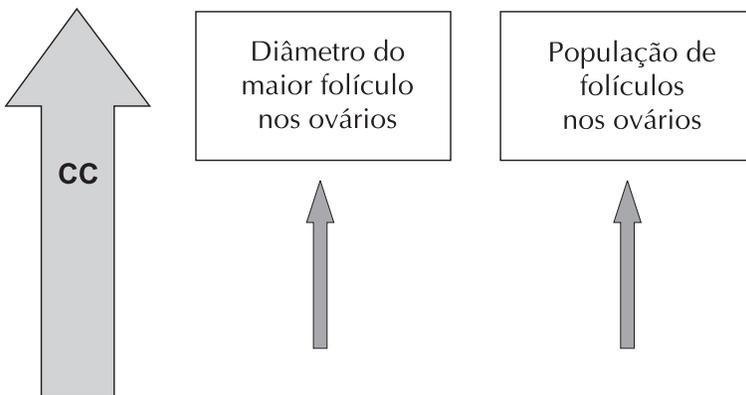
Esses animais foram utilizados em seis experimentos, para se avaliar a eficácia de métodos hormonais e de desmame na indução de ovulação precoce, sendo incluídas apenas as aferições ultra-sonográficas em animais de grupos-controle ou antes de receberem os respectivos tratamentos. Este estudo foi organizado com a análise de ensaios separados, efetuados em momentos distintos, ajustando-se em relação ao parto das vacas, visando-se evidenciar que cada conjunto de avaliações, cada ano experimental e cada época do ano são peculiares. A resposta à questão se a condição corporal pode efetivamente indicar diferenças na atividade ovariana foi respondida afirmativamente por 5 dos 6 ensaios analisados (MORAES et al. 2001).

Conclusivamente, é possível inferir que em vacas mantidas sob condições de criação extensivas a CC pode ser um indicativo da atividade ovariana, ou seja, vacas com condição corporal superior apresentam maior diâmetro do maior folículo observado nos ovários e que essas diferenças são identificadas acima da CC3, conforme a descrição empregada com cinco classes.

Já a população folicular foi constatada em níveis superiores, quando a condição corporal foi superior a CC4, mas tal fato não foi confirmado em todos os experimentos. Esses resultados podem ser decorrentes da metodologia empregada, relativa à avaliação procedida num dado momento, considerando-se apenas a população folicular nos ovários superior a 2 mm.

Assim, a informação macro da atividade ovariana por meio da CC é útil e confirma que os folículos ovarianos no pós-parto evoluem “fisiologicamente” em resposta à secreção de FSH e LH em íntima relação com outras proteínas de ligação que interferem nos primeiros ciclos foliculares pós-parto em bovinos (WEBB et al., 1999), contribuindo para uma ideal conversão entre a maturação, a viabilidade dos oócitos e a ovulação fértil precoce no pós-parto.

Em resumo, na medida que a CC pós-parto das vacas melhora, maior é a população de folículos nos ovários e o diâmetro médio dos maiores folículos (Fig. 6). Geralmente, esses resultados permitem



**Fig. 6.** Vacas em melhor condição corporal têm maior população folicular nos ovários e os folículos apresentam maior diâmetro médio.

inferir que embora a condição corporal seja uma medida subjetiva para estimar o balanço nutricional, é útil para programar os acasalamentos em vacas com cria ao pé, uma vez que é um bom indicador de seu provável "status ovariano" e maior probabilidade de fecundação até 90 dias pós-parto em sistemas extensivos de criação de vacas de corte.

## Condição corporal e qualidade dos ovócitos

Nos sistemas extensivos de criação praticados no Rio Grande do Sul, aos 60 dias do pós-parto, entre 30% e 40% das vacas apresentam condição corporal insatisfatória (< CC3). Para se obter melhorias na taxa de fertilidade, diversos sistemas de indução de ovulação têm sido idealizados, tendo como alvo fecundar o maior número possível de vacas a despeito das suas condições físicas.

A questão-chave sobre esse aspecto é se todas as classes de vacas podem ser submetidas a estímulos ovarianos que resultem em ovulações férteis. Com essa finalidade, foi conduzido um estudo para avaliar a população folicular, a qualidade e a maturação de oócitos após indução de ovulação com acetato de medroxi-progesterona e gonadotrofina sérica equina, em vacas com alto e baixo escore de condição corporal (PRADO et al., 1999).

Para se atender esse objetivo, foram utilizados 2 conjuntos de 5 vacas Hereford adultas em CC2 e CC4, as quais foram submetidas a ovariectomia bilateral, uma por dia. As vacas receberam pessários com 250 mg de acetato de medroxi-progesterona por 7 dias e 0,5 mg de Cloprostenol, no momento da sua colocação.

Na retirada dos pessários, foram tratadas com 500 UI de eCG (Gonadotrofina Coriônica Equina), sendo as castrações efetuadas 36 horas depois. A população de folículos da superfície dos ovários foi contada e, posteriormente, dissecados todos os folículos com diâmetro superior a 5 mm e pelo menos cinco por ovário, com diâmetro inferior a 5 mm.

Após a dissecação dos folículos, o oócito correspondente a cada folículo foi isolado individualmente, para avaliação qualitativa. Essa avaliação consistia na análise dos caracteres morfológicos (avaliação subjetiva sob estereomicroscópio), classificando os oócitos em cinco classes:

**Classe 1** – Com cumulus completo.

**Classe 2** – Com cumulus parcial.

**Classe 3** – Ooplasma degenerado.

**Classe 4** – Cumulus expandido e desagregado.

**Classe 5** – Desnudados.

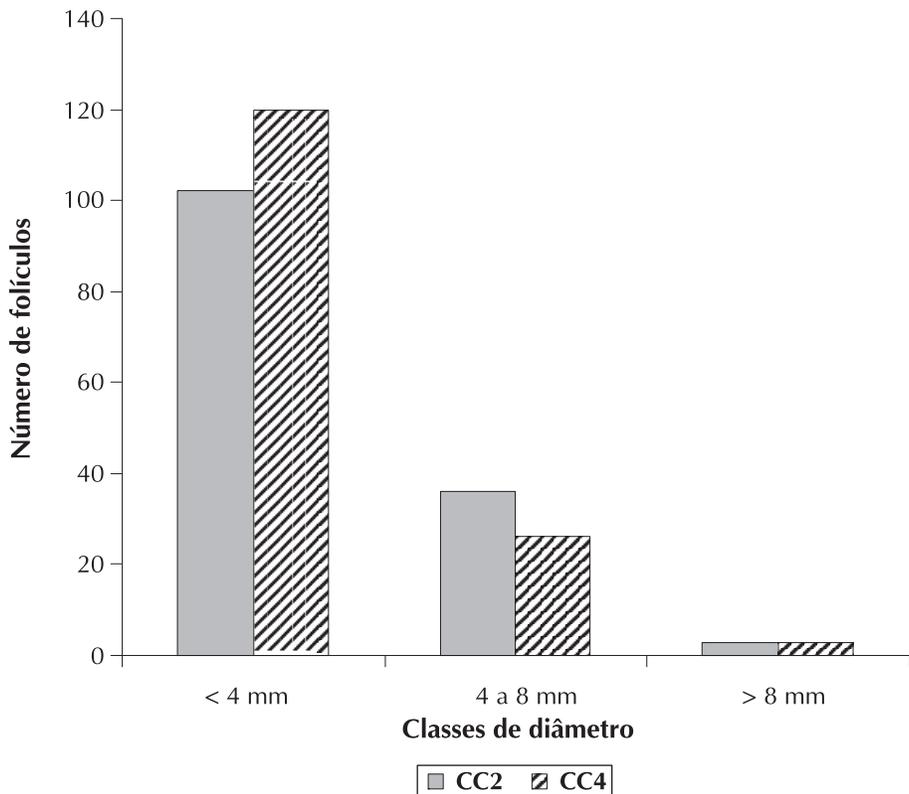
A avaliação do estágio de maturação nuclear dos oócitos, foi efetuada após a fixação de cada oócito em lâmina e coloração com 1% de lacmóide numa solução a 45% de ácido acético em PBS, classificando em microscopia ótica os estágios de vesícula germinativa (VG), metáfase I (MI) e II (MII).

No total, foram avaliados 290 folículos com um diâmetro médio geral de  $3,07 \pm 0,14$  mm e semelhantes nas duas classes de CC. A distribuição da população folicular apresentada na Fig. 7 também foi semelhante, considerando-se as classes de folículos < 4 mm, entre 4 e < 8 mm e maiores de 8 mm ( $\chi^2 = 2,46$ ; 4GL;  $P > 0,05$ ).

Na avaliação qualitativa dos oócitos, as distribuições foram distintas ( $\chi^2 = 36,94$ ; 4GL;  $P < 0,001$ ), tendo sido constatada maior frequência das classes 1 (28%) e 2 (32%) nas vacas com CC2 e da Classe 4 (57%) nas vacas com CC4.

Quanto à maturação nuclear, também foi constatada diferença nas frequências de VG e MI+MII entre as duas CC ( $\chi^2 = 25,97$ ; 1GL;  $P < 0,001$ ), sendo respectivamente de 7,4% e 47,2% a ocorrência de oócitos em MI+MII nas CC2 e CC4 (Fig. 8).

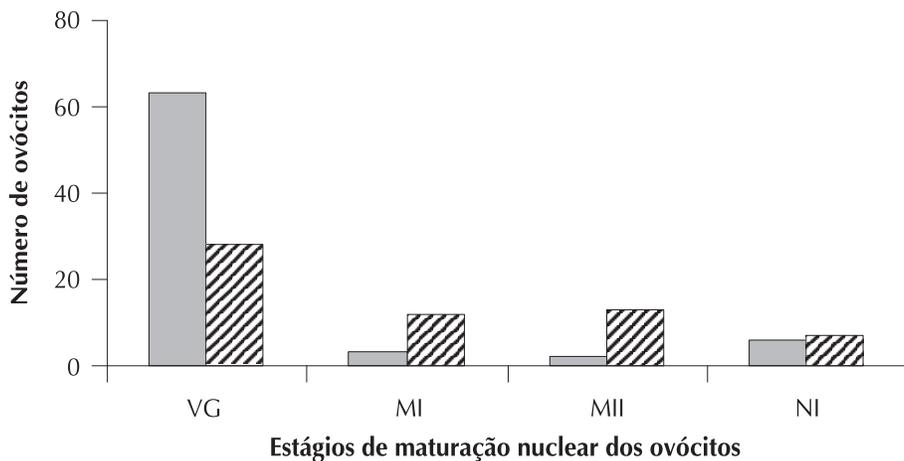
Esses resultados são indicativos de que mesmo que seja observada aceitável frequência de cio e ovulações nas vacas em deficiente condição corporal submetidas ao tratamento hormonal



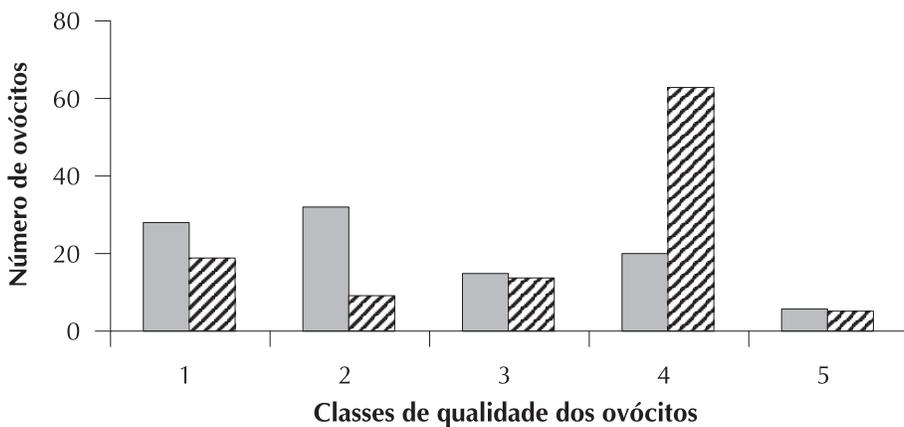
**Fig. 7.** Caracterização da população folicular em vacas em condição corporal baixa e alta.

proposto, é possível esperar diferenças na taxa de fertilidade, em decorrência da qualidade intrínseca dos oócitos ovulados.

Esses resultados reiteram a hipótese do sensor metabólico envolvida na regulação da atividade reprodutiva via nutrição, que ressalta a interação entre inúmeros fatores e a dificuldade de individualizar o efeito de um tratamento específico, seja alimento ou hormônio exógeno (BLACHE et al., 2000).



VG (vesícula germinativa), MI e MII (metáfases), NI (não identificado)



■ CC2    ▨ CC4

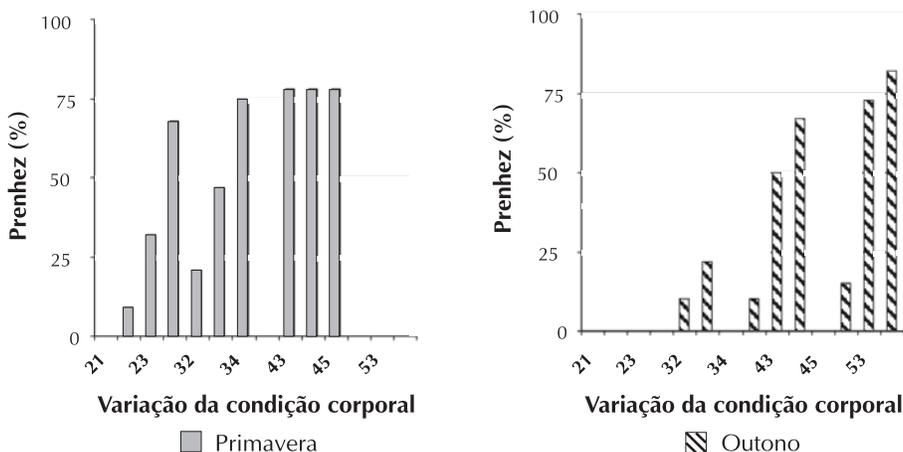
1 – Cumulus completo; 2 – Parcial; 3 – Ooplasma degenerado; 4 – Cumulus expandido e desagregado; 5 – Desnudado

**Fig. 8.** Morfologia e qualidade dos ovócitos de vacas em CC2 e CC4.

## Condição corporal e predição da fertilidade

Diversos ensaios sobre a indução de ovulação e cio pós-parto em vacas de corte foram implementados em três fazendas colaboradoras da Embrapa Pecuária Sul. Num estudo efetuado na primavera, foi investigado o efeito de uma suplementação com acetato de medroxi-progesterona aplicada após 60 a 81 dias pós-parto de 923 vacas estratificadas em quatro lotes por data dos partos (SOUZA et al., 1999).

Noutro estudo, efetuado no outono, foram incluídas 244 vacas, também suplementadas com o gestágeno entre 60 a 105 dias pós-parto, previamente ao desmame precoce das crias (MORAES et al., 2001). Nos dois estudos, foi avaliada a condição corporal no momento do início dos acasalamentos e no momento do diagnóstico de gestação entre 150 a 181 dias após o desmame.



**Fig. 9.** Freqüência de vacas prenhas paridas na primavera e no outono em função da variação da condição corporal (escala 1 a 5) do início do acasalamento até 150 dias.

A análise dos dados de prenhez, apenas em função da CC apresentada na Fig. 9, indica que a condição corporal para a inclusão das vacas nos programas reprodutivos para indução de ovulação com gestágeno deve ser no mínimo CC3 para as vacas acasaladas na primavera/verão (de 15 de novembro a 15 de janeiro), e no mínimo CC4 para as vacas acasaladas no outono (de 1º de abril a 30 de maio).

Nessa figura, também fica evidente a tendência de maiores taxas de gestação na medida que as vacas apresentam CC3 e não sofrem redução no escore da CC. Além disso, no outono, as vacas que apresentam taxas de gestação superiores a 50% têm CC4 no início do acasalamento e não sofrem declínio para CC2 no momento do diagnóstico de gestação.

Essas inferências são coerentes com os resultados dos estudos com ultra-sonografia ovariana efetuados em diferentes momentos do pós-parto precoce de vacas descritos no item *Condição corporal e atividade ovariana*.

Na primavera, durante o pós-parto, é possível obter-se 700 g de ganho de peso por dia, com simples ajustes na lotação animal. Contudo, para vacas paridas no outono, com o declínio da oferta de forragem pela proximidade do inverno, há necessidade de se introduzir pastagens cultivadas ou suplementação com concentrados.

O uso da condição corporal nos sistemas produtivos não se limita a apenas saber que a condição corporal afeta a reprodução das vacas, mas utilizar as estimativas da cobertura de gordura para promover alternativas diferenciadas de alimentação ou de manejo para as vacas com cria ao pé.

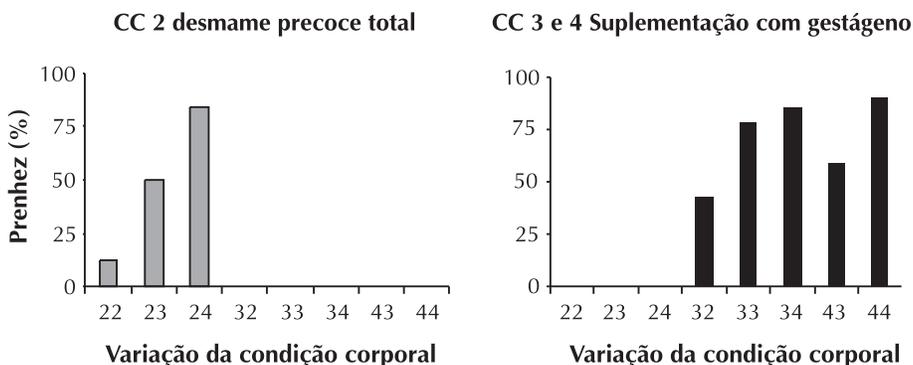
Essa abordagem foi empregada num ensaio efetuado também em duas propriedades distintas. As vacas em CC2, com maiores exigências nutricionais, tiveram seus terneiros removidos aos 60 a 81 dias pós-parto e foram imediatamente colocadas em poteiros com a melhor oferta alimentar disponível e em presença de 3% de touros reprodutivamente aptos. Já aquelas em CC = > 3 foram apenas

submetidas ao procedimento-padrão de indução de cio e ovulação, definido como suplementação com o gestágeno e desmame parcial durante 4 dias, para controle de estros e inseminação artificial (JAUME; MORAES, 2001).

Os dados de prenhez dizem respeito ao somatório das concepções por inseminação artificial após a sincronização de cios e o período de monta natural com 3% de touros potencialmente aptos para a reprodução por um período total de 60 dias para esse último procedimento e da monta natural apenas para o primeiro conjunto de vacas em CC2. Os resultados observados nesse estudo foram relatados por Bazzano et al. (2005) e apresentados na Fig. 10.

O fato interessante constatado é que quando as vacas são desmamadas precocemente, na primavera, com redução das exigências para com a lactação e com a melhor oferta sazonal de forragem natural, as que ganham 1 ou 2 escores de CC apresentam taxas de gestação semelhantes às aquelas que estavam em CC3 no momento do início dos acasalamentos.

Entre 1996 e 2003, foram efetivados um conjunto de 17 experimentos, incluindo-se diversos procedimentos num conjunto em torno de 4 mil dados de fertilidade pós-parto de vacas de corte



**Fig. 10.** Frequência de vacas prenhas paridas na primavera submetidas a desmame precoce ou suplementação com gestágeno em função da variação da condição corporal (escala 1 a 5) do início do acasalamento até 150 dias.

criadas em condições extensivas de criação no sul do Rio Grande do Sul. As principais conclusões extraídas por ordem de importância foram de que os seguintes fatores afetam, significativamente, a fertilidade:

- Condição nutricional estimada pela CC.
- Data dos partos relacionada às condições climáticas e de oferta de forragem no campo natural.
- Amamentação contínua.
- Procedimentos terapêuticos ou de manejo da reprodução.

Os efeitos relativos apenas à CC aos 60 a 81 dias pós-parto, como indicador da fertilidade ao final da temporada reprodutiva, são apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Frequência geral de vacas prenhes em cada condição corporal aos 60 a 81 dias pós-parto, incluindo-se vacas acasaladas na primavera/verão e no outono.

Condição reprodutiva	Número de vacas magras CC2	Número de vacas razoáveis CC3	Número de vacas boas CC4
Vazias	894	921	150
Prenhes	389	1.176	337
% de prenhez	30	56	69

Uma análise de regressão logística da prenhez sobre a CC indicou uma predição significativa da fertilidade por meio da CC com um  $R^2 = 0,96$  ( $Y = - 52 + 0,8895X$ ), indicando uma probabilidade de engravidar 32% das vacas em CC2, 53% em CC3 e de 74% em CC4. Esses resultados indicam que uma vaca em CC3 tem o dobro de chance de ficar prenhe que uma vaca em CC2 e que são três vezes maiores as chances de uma vaca em CC4.

O mesmo tipo de análise – incluindo-se dados de cobrições de primavera/verão e de outono em separado – indicam que também é significativa a predição da fertilidade, com um coeficiente de determinação de 89% e de 97% respectivamente para as duas

épocas. Na Tabela 4, são apresentadas as probabilidades de prenhez verificadas para cada escore de CC em cada época de acasalamento.

**Tabela 4.** Probabilidade de prenhez de vacas em função de sua condição corporal aos 60 a 81 dias pós-parto, em cada época de acasalamento.

Escore de condição corporal	Probabilidade de prenhez em acasalamentos de	
	Primavera/Verão	Outono
CC2	34	27
CC3	62	40
CC4	84	53

## Condição corporal e momento do restabelecimento da função reprodutiva pós-parto

O alvo dos sistemas de produção de bovinos de corte é a obtenção de uma taxa de fertilidade anual em torno de 90%, nos quais as vacas com cria ao pé devem conceber antes dos 90 dias pós-parto.

No entanto, a maioria dos sistemas praticados no sul do Rio Grande do Sul é extensiva e dependente das condições climáticas que acarretam enormes flutuações na disponibilidade de alimento, determinando que os objetivos dos produtores sejam alcançados apenas esporadicamente.

O somatório desses fatores demonstra que as vacas – com cria ao pé – apresentam baixa condição nutricional no momento desejável para o início das práticas reprodutivas.

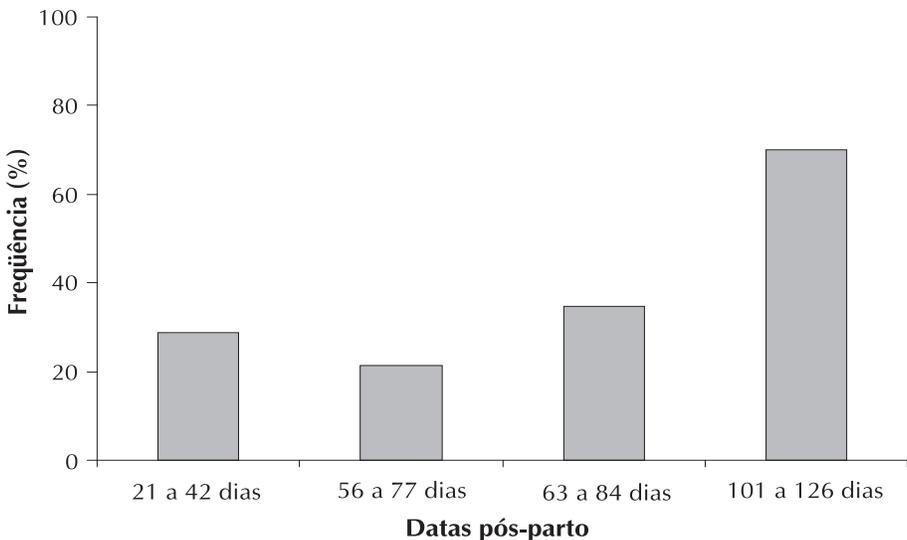
Para verificar como se modifica a condição corporal das vacas no pós-parto, 336 vacas, de corte derivadas de cruzamentos industriais, tendo como base a raça Hereford, foram avaliadas após

o parto, nos seguintes momentos, com intervalos de 3 semanas: 21 a 42 dias, 56 a 77 dias, 63 a 84 dias e 101 a 126 dias, pós-parto.

Foram observadas diferenças significativas em função das datas dos partos sendo que, geralmente, a frequência de vacas em CC3 aumenta a partir dos 60 dias pós-parto (dpp), apresentando uma taxa em torno de 70% depois dos 100 dias pós-parto, o que compromete os índices reprodutivos desejados no ano fiscal de 12 meses (Fig. 11).

Na Fig. 12, são apresentadas as percentagens de ocorrência de cada uma das combinações da CC identificadas nessa população. As mais frequentes iniciam sempre com Escore 2 (2223 e 2222), mas quando as vacas já apresentam Escore 3, a partir dos 60 dias pós-parto, as taxas de prenhez são aceitáveis (2233 e 2333).

Por sua vez, são baixas as frequências de vacas com Escore 3 no primeiro mês pós-parto (3223, 3233, 3333 e 3334) e quando perdem pelo menos um escore de CC (3223 e 3233), apresentam taxas de prenhez abaixo de 40%.



**Fig. 11.** Frequência de vacas de corte com cria ao pé com condição corporal CC3.

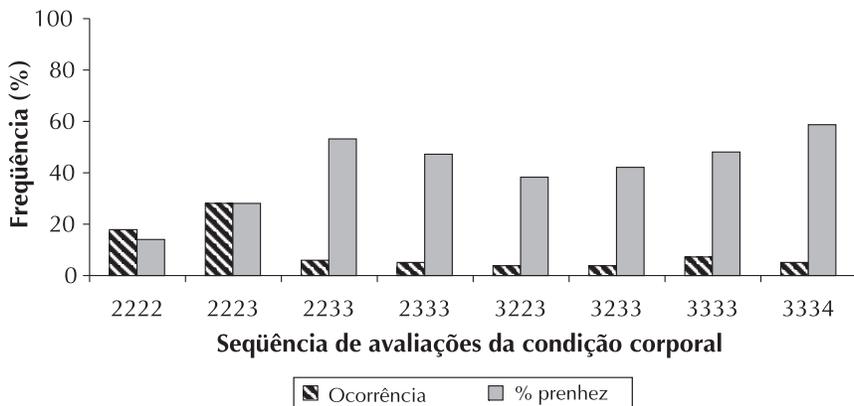


Fig. 12. Frequência de vacas prenhes paridas na primavera em função da seqüência de avaliações da condição corporal.

## Condição corporal e controle da alimentação dos animais

Em todos os ensaios em que foram estudados efeitos diretos ou indiretos da CC sobre a fertilidade das vacas de corte, as evidências são de que a condição corporal mínima é a razoável (CC3) para vacas paridas no final do inverno/início da primavera e acasaladas no final da primavera/início do verão, em condições de campo natural no Rio Grande do Sul.

A questão que fica é:

***– Como podemos fazer com que a maioria das vacas atenda a esse requisito, sem maiores investimentos?***

Foi desenhado um experimento com melhoramento dos campos naturais com semeadura direta de *Lotus subbiflorus* (cornichão El Rincón), uma leguminosa pouco exigente em fertilidade do solo, de baixo custo de implantação, de elevado potencial de produção de matéria seca e alto valor nutritivo, sem provocar meteorismo, cujo pico de produção coincide com a época de maiores exigências das vacas (setembro/dezembro).

Foram utilizadas duas áreas semelhantes de 170 ha de campo nativo, no Município de Pedras Altas, RS, sendo que numa delas, foram melhorados, 40 ha, semeando-se 6 kg/ha de sementes de *L. subiflorus* em cobertura com uma adubação de 100 kg/ha de superfosfato triplo, no final de abril.

Nos dois sistemas, foram colocadas 100 vacas de cria gestantes, algo equivalente a uma carga animal de aproximadamente 0,6 UA/ha. A área de 170 ha de campo nativo sem área melhorada, ou sistema tradicional, serviu de controle.

As vacas correspondentes ao sistema melhorado tinham acesso à área de pastagem sempre que sua condição corporal se apresentava como CC2.

Na Tabela 5, são apresentadas as frequências de vacas em condição corporal inferior a CC3 ao longo do período experimental.

A despeito de alguma dificuldade de manejo, o uso de uma fração da área de criação dos animais com pastagem melhorada é uma alternativa que permite a manutenção das vacas de cria em melhores escores de CC. Os resultados indicaram que o uso do sistema com apenas uma área melhorada em cobertura com *L. subiflorus* melhorou em 10% a taxa de prenhez e aumentou, também, o peso ao desmame por terneiro, na ordem de 17 kg, em média.

Em termos de economicidade, apenas o aumento do peso dos terneiros desmamados foi suficiente para tornar o investimento altamente rentável, tendo sido constatada uma taxa de retorno do investimento de 25% no primeiro ano (JAUME et al., 2002).

**Tabela 5.** Percentagem de vacas com escore de condição corporal inferior a CC3 (escala de 1 a 5) nos sistemas de avaliação ao longo do período de avaliação (Maio/2001 – Junho/2002).

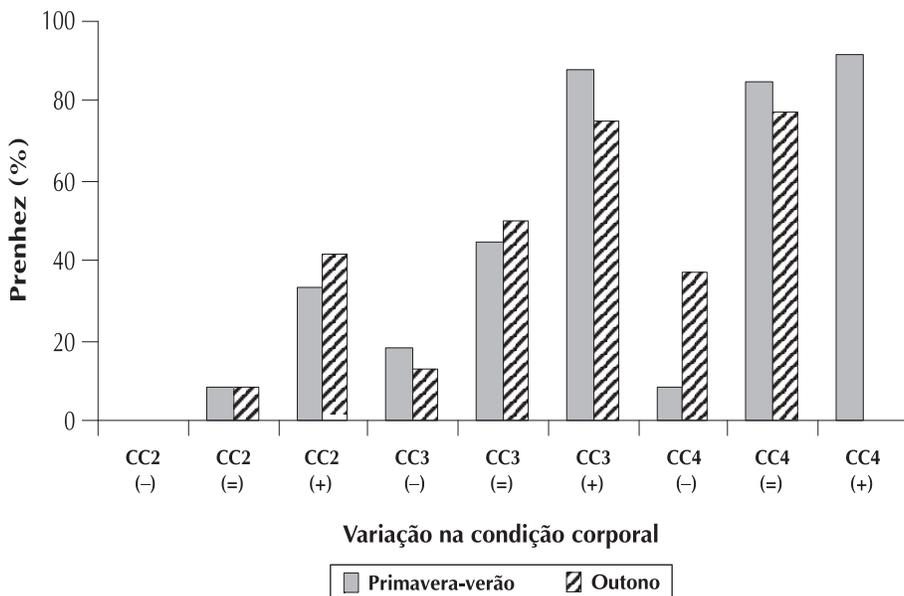
Sistema	Maio	Junho (1)	Agosto	Novembro	Janeiro	Junho (2)
Convencional	0	11	19	77	44	43
Melhorado	2	3	6	63	1	31

Outro aspecto interessante, já mencionado, mas que deve ser reiterado, dentro do controle da alimentação dos animais, é a época do ano em que ocorrem os acasalamentos, quando a disponibilidade de forragem nem sempre é a mais adequada às exigências dos animais.

Na Fig. 13, são apresentados resultados de prenhez em relação à variação da condição corporal entre 60 e 81 dias pós-parto a 150 a 171 dias pós-parto em 2555 vacas com cria ao pé, acasaladas na primavera/verão e em 1312 vacas cobertas no outono. Os resultados reiteram alguns aspectos importantes:

**Vacas em CC2** – Têm baixa taxa de fertilidade após o parto, quando perdem ou mantêm sua CC. Quando acumulam reservas, há vantagem para aquelas acasaladas no outono.

**Vacas em CC3** – Têm bom desempenho reprodutivo, quando mantêm ou ganham condição corporal.



**Fig. 13.** Prenhez em função da variação da condição corporal na primavera-verão e no outono.

**Vacas em CC4** – Têm baixa fertilidade, quando perdem CC. Entretanto, essa mais baixa fertilidade é menos evidente naquelas acasaladas no outono.

Em resumo, a informação que fica é que do início do acasalamento até o momento do diagnóstico de gestação, as vacas devem estar em CC superior a 3 e devem pelo menos manter suas reservas de gordura corporal.

## Condição corporal em novilhas

Nos sistemas extensivos de criação de bovinos de corte, o peso corporal assumido como ideal das novilhas ao primeiro acasalamento é de aproximadamente 60% do peso adulto das vacas nas raças européias e 65% para zebuínas, associadas à condição corporal (CC) entre 3 e 4 (LOBATO; AZAMBUJA, 2002).

O uso de cruzamentos entre raças européias e zebuínas visa maior produtividade. No entanto, apresenta como ponto de estrangulamento a mais baixa precocidade sexual das novilhas cruzadas criadas extensivamente no Rio Grande do Sul, caracterizada por baixo percentual de novilhas de 2 anos, manifestando ciclos estrais regulares no início da temporada reprodutiva.

Para identificar um indicador mais efetivo da fertilidade de novilhas de corte cruzadas, com base na raça Hereford, um conjunto de novilhas de 2 anos de idade, com pelo menos 280 kg de peso vivo, foi submetida à avaliação da CC, do peso corporal, da altura na região da cernelha e da circunferência torácica.

No início do acasalamento, o peso médio das novilhas que foram submetidas a suplementação com gestágeno por meio de pessários impregnados com 250 mg de acetato de medroxi-progesterona foi de  $302 \pm 25$  kg, a altura foi  $118 \pm 4$  cm, a circunferência torácica foi  $163 \pm 5$  cm, numa idade média de  $2,4 \pm 0,5$  anos, todas em CC3.

Uma análise de variância, considerando como fator a prenhez das novilhas, apenas revelou diferença significativa no peso corporal ( $P < 0,01$ ), indicando que as novilhas que conceberam tinham mais de 306 kg de peso corporal e que as demais medidas, inclusive a CC não foram de utilidade como indicadores da fertilidade potencial dessa classe de animais. Esses dados indicam que a CC em animais em crescimento não deve ser um bom indicador da quantidade de reservas corporais, já que a deposição de gordura, base do sistema da CC, é a última etapa no ciclo fisiológico de desenvolvimento dos animais.

Aparentemente, a aferição da CC em novilhas é de utilidade apenas em novilhas submetidas a sistemas de recria em que são utilizados altos níveis de alimentação, nos quais as fêmeas podem maturar em peso corporal mais baixo, quando já iniciariam a deposição de gordura (PHILLIPS, 2001).

## Condição corporal num sistema de controle da fertilidade

Nos itens anteriores, foram apresentadas evidências de que avaliar a CC das vacas de cria pode ser importante, já que são constatados desempenhos diferenciados em função de cada escore. A questão é como incluir essa tecnologia nos sistemas de produção de gado de corte.

No estudo sobre cenários para os sistemas de reprodução de bovinos de corte, mencionado no item *Introdução*, foi sugerido que, para cada tecnologia de produção desenvolvida, haveria necessidade de uma tecnologia gerencial para introduzi-la nas propriedades de criação, auxiliando os produtores na sua adoção.

Para melhorar a eficiência dos sistemas de cria de gado de corte, além de definir a época do ano mais adequada para o início da temporada reprodutiva, é preciso identificar o momento pós-parto, quando as vacas iniciam seu balanço positivo de ganho de peso,

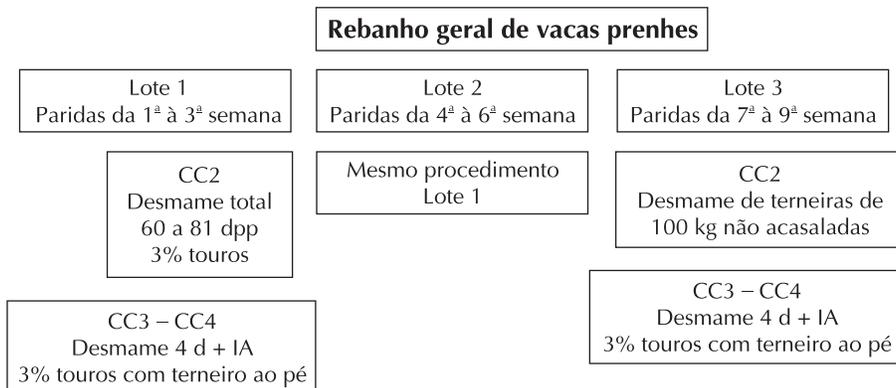
considerando-se a data dos partos, a CC e as exigências com a lactação.

A todos esses aspectos é ainda importante agregar o fato de que não é admissível que para animais diferentes seja recomendado um único procedimento. Ou seja, as vacas com escore de CC inferior – ou que tiveram seus partos no final da temporada – devem receber cuidados especiais, visando a otimização dos sistemas e a racionalização do uso dos recursos disponíveis de alimentação.

Na Fig. 14 é apresentada ao produtor, uma sugestão de como organizar seu sistema de produção de bovinos de corte, incluindo-se controle das datas dos partos, avaliação da CC, além do momento e do tipo de desmame a ser adotado.

Para uma temporada de cobertura de 60 dias, é possível estratificar as vacas quanto à data dos partos em três lotes de duração de 3 semanas cada um. Assim, as vacas paridas nas primeiras 3 semanas fazem parte do Lote 1. Quando as vacas do Lote 1 estiverem entre 60 e 81 dias pós-parto, é hora de iniciar sua temporada de reprodução. Nesse momento, deve-se efetuar uma avaliação da CC e decidir quanto ao tipo de desmame.

As vacas que estão em CC2 necessitam de maiores “insumos”. A alternativa proposta para sistemas extensivos é o desmame total



**Fig. 14.** Sugestão para implementação do sistema de controle da fertilidade das vacas com cria ao pé.

dos terneiros que, no momento já devem estar com cerca de 80 kg de peso vivo e podem ser alimentados, separadamente, de suas mães.

Conforme demonstrado no item *Condição corporal e predição da fertilidade*, esse procedimento permite que essas vacas ganhem condição corporal e atinjam uma taxa de gestação entre 50% e 60%, o que é aceitável para esses sistemas.

Já para as vacas em CC3 ou CC4, é possível a inclusão de procedimentos de desmame temporário por 96 horas, associado-se à suplementação com progéstágeno ou progesterona, visando o restabelecimento da atividade ovariana.

Nessas classes de animais, tais procedimentos viabilizam a obtenção de taxas de gestação de 60% a 70%, sendo que de 30% a 35% delas podem ser de inseminação artificial com a utilização de touros melhoradores para características desejadas pelos produtores.

A visão de conjunto se estabelece quando o procedimento se repete para as vacas incluídas no Lote 2 e ainda para o Lote 3, no qual as vacas também devem receber tratamento peculiar, uma vez que os animais desses lotes têm menos tempo para conceber durante a temporada reprodutiva.

No terceiro lote de parição, as vacas em CC2 devem criar seus terneiros até que estes atinjam 100 kg de peso vivo, sendo então removidos. Por sua vez, essas vacas passam a receber tratamento diferenciado até a próxima temporada reprodutiva ou descarte.

Aparentemente, esse sistema é simples. Mas, como operá-lo, sem esquecer os detalhes e principalmente as datas? A sugestão é o emprego de um sistema de alerta numa planilha como o apresentado na Fig. 15, o qual permite que o produtor gerencie, antecipadamente, seu conjunto de vacas de cria, definindo apenas a data em que deseja iniciar o acasalamento.

Esse sistema descrito é útil para produtores com capacidade de investimento e com condições de empregar tecnologias para atingir metas mais ambiciosas nos seus sistemas de criação.

### Controle do manejo reprodutivo de bovinos

Temporada de 60 dias

- 1 Informe a data desejada para início do acasalamento

1<sup>o</sup>/Nov.

- 2 Considerando-se o início, as atividades de controle dos partos deverão ser nas seguintes datas

Início previsto dos partos

Datas

12/Ago.

Fechamento Lote 1

2/Set.

Fechamento Lote 2

23/Set.

Fechamento Lote 3

14/Out.

- 3 Considerando-se o início, as atividades de controle dos acasalamentos deverão ser nas seguintes datas

**Vacas com cria ao pé**

Lote

- 1 Avaliação CC

Vacas em CC3 e CC4

Data

25/Out.

Colocação progestágeno/progesterona

25/Out.

Remoção do progestágeno/progesterona, desmame e início do controle de cios e inseminação

1/Nov.

Encerramento das inseminações e retorno dos terneiros

5/Nov.

Monta natural com 3% de touros

5/Nov.

**Vacas em CC2**  
Desmame e monta natural com 3% de touros

Lote

- 2 Avaliação CC

Vacas em CC3 e CC4

15/Nov.

Colocação progestágeno/progesterona

15/Nov.

Remoção do progestágeno/progesterona, desmame e início do controle de cios e inseminação

22/Nov.

Encerramento das inseminações e retorno dos terneiros

26/Nov.

Monta natural com 3% de touros

26/Nov.

**Vacas em CC2**  
Desmame e monta natural com 3% de touros

Lote

- 3 Avaliação CC

Vacas em CC3 e CC4

6/Dez.

Colocação progestágeno/progesterona

6/Dez.

Remoção do progestágeno/progesterona, desmame e início do controle de cios e inseminação

13/Dez.

Encerramento das inseminações e retorno dos terneiros

17/Dez.

Monta natural com 3% de touros

17/Dez.

**Vacas em CC2**  
Desmame gradual dos terneiros com mais de 100 kg  
Não acasalar nessa temporada

Final da temporada de acasalamento

31/Dez.

**Fig. 15.** Sistema de alerta para controle dos partos e acasalamentos das vacas com cria ao pé em função de sua condição corporal e data dos partos, empregando indução de ovulação com progestágeno/progesterona.

Já os produtores – sem capacidade de investimento – podem também utilizar o sistema de avaliação da CC associado a práticas de desmame diferenciadas e nos momentos mais adequados, empregando um sistema de alerta semelhante ao apresentado na Fig. 16.

Dentro do mesmo tipo de raciocínio na Fig. 17, é apresentado um sistema de alerta, cuja finalidade é viabilizar ao produtor uma predição de como será sua “colheita” de terneiros naquele ano, em função da condição corporal de suas vacas, do número de novilhas que estão entrando em reprodução e do número de vacas sem cria ao pé, que foram mantidas no rebanho de cria.

O resultado pode ser obtido preenchendo-se nas devidas “janelas” (células da Fig. 17), o número de vacas com cria ao pé e a percentagem de vacas em cada CC aos 60 a 81 dias pós-parto, número de novilhas e de vacas sem cria ao pé, que integram o rodeio de vacas de cria.

A efetivação desse exercício permite ao produtor ter uma previsão “a priori” do que pode acontecer e ainda traçar medidas corretivas no manejo ou na oferta de alimentos para melhoria da CC de suas vacas, buscando o desempenho mínimo desejado.

### Controle do manejo reprodutivo de bovinos

Temporada de 60 dias

1 Informe a data desejada para início do acasalamento

12/Ago.

2 Data de término do acasalamento

31/Dez.

3 Considerando-se o início, as atividades de controle dos partos deverão ser nas seguintes datas:

Datas

Início previsto

7/Ago.

Lotes de 21 dias (3 semanas)

Fechamento Lote 1

28/Ago.

Fechamento Lote 2

18/Set.

Fechamento Lote 3

9/Out.

4 Avaliação andrológica dos touros

6/Out.

5 Considerando-se a data de início da temporada de cobertura das vacas com cria ao pé, as atividades de controle dos acasalamentos deverão ser nas seguintes datas:

Lote 1

Lote 2

Lote 3

Datas de avaliação da CC

27/Out.

17/Nov.

8/Dez.

Desmame definitivo com o objetivo de facilitar a incorporação de CC para a próxima temporada reprodutiva.

3/Fev.

23/Fev.

15/Mar.

Procedimentos úteis:

Vacas com CC => 3

Separar completamente dos terneiros durante 4 dias em mangueira. Não permitir contato visual entre as vacas e as crias. Ao final dos 4 dias, trazer as vacas para recomeçar o aleitamento.

Vacas em CC2

Melhorar suas condições alimentares até o final do período de acasalamento.

Vacas com CC2 do Lote 3

Não desmamar, manter as crias ao pé até 100 kg de peso vivo e proceder desmame total. Incorporá-las na próxima temporada de acasalamento.

O início antecipado do acasalamento das novilhas e vacas, sem cria ao pé, viabiliza mais tempo para recuperação destas vacas na temporada reprodutiva subsequente.

17/Out.

**Fig. 16.** Sistema de alerta para controle dos partos e acasalamentos das vacas com cria ao pé em função de sua condição corporal e data dos partos.

## Predição da taxa de fertilidade pela condição corporal do rebanho

1. Primeiro, informe o número de vacas de cria com teineiro ao pé.		<b>200</b>
2. A seguir, informe o escore de condição corporal dessas vacas entre 60 e 90 dias pós-parto.	<b>Escore CC</b>	<b>% vacas</b>
	2	<b>30</b>
	3	<b>60</b>
	4	<b>10</b>
3. Com essa condição de reservas corporais, a provável taxa de prenhez dessas vacas nesse ano será de:		<b>48,8</b>
4. Informe o número de novilhas que serão submetidas ao primeiro acasalamento		<b>45</b>
5. Informe o número de vacas solteiras que foram acasaladas		<b>12</b>
Percentagem total de vacas prenhas sem cria ao pé, no período de acasalamento		<b>81,1</b>
Percentual total de prenhez no rebanho		<b>56,0</b>

**Fig. 17.** Sistema de alerta para controle da fertilidade das vacas com cria ao pé, em função da percentagem de vacas em cada classe de CC aos 60 a 90 dias pós-parto.

## Conclusão

O uso lógico da avaliação do escore de condição corporal visando a melhoria ou controle da fertilidade em bovinos de corte foi demonstrado ao longo dos 11 itens anteriores.

No entanto, há necessidade de se salientar que as informações e as recomendações apresentadas para uso da CC são referentes a vacas de cria dos sistemas extensivos de criação da região sul do Rio Grande do Sul. Assim, tais recomendações podem ser inadequadas para outros locais ou sistemas, uma vez que cada sistema de produção é único.

Em regiões ou locais diferentes, os sistemas de alerta recomendados para a incorporação da avaliação da condição corporal concentram-se em auxiliar a elaboração de uma agenda, um plano básico para o produtor utilizar e reagir contra os diversos

fatores internos que afetam seu sistema de produção e contra os fatores externos de origem cultural, econômica e política.

## Referências

BAZZANO, H. G. Q.; JAUME, C. M.; MORAES, J. C. F. Sistemas de desmame precoce e fertilidade pós-parto em vacas de corte suplementadas com gestágeno. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 33, p. 277-282, 2005.

BLACHE, D.; CHAGAS, L. M.; BLACKBERRY, M. A.; VERCOE, P. E.; MARTIN, G. M. Metabolic factors affecting the reproductive axis in male sheep. **Journal of Reproduction and Fertility**, Oxford, n. 120, p. 1-11, 2000.

CACHAPUZ, J. M. A. **Experiências com desmame aos 90 e 60 dias**. Porto Alegre: Emater, 1997. 52 p.

CHAGAS, L. M.; MORGAN, S. R.; GORE, P. J. S.; CLARK, B. A.; VERKERK, G. A. Postpartum anoestrous interval and metabolic changes in heifers supplemented with pasture prepartum. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**, Wellington, v. 61, p.188-191, 2001.

CLARK, B. A.; CHAGAS, L. M.; GORE, P. M.; DOW, B.; VERKERK, G. A. Prediction of post-partum anovulatory interval in dairy cows. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**, Wellington, v. 60, p.15-18, 2000.

GRIMARD, B.; HUMBLLOT, P.; PONTER, A. A.; MIALOT, J. P.; SAUVANT, D.; THIBIER, M. Influence of postpartum energy restriction on energy status, plasma LH and oestradiol secretion and follicular development in suckled beef cows. **Journal of Reproduction and Fertility**, Oxford, v. 104, p. 173-179, 1995.

JAUME, C. M.; MORAES, J. C. F. Effect of body condition on ovulation induced by medroxyprogesterone and equine chorionic gonadotrophin in suckled beef cows in southern Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION, 13, Sydney, 1996. **Proceedings...** Sydney: Darling Harbour Convention Centre, 1996. p. 19-14.

JAUME, C. M.; MORAES, J. C. F. **Importância da condição corporal na eficiência reprodutiva do rebanho de cria.** Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2002. p. 1-30. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 43).

JAUME, C. M.; MORAES, J. C. F. **Um sistema para melhorar a taxa reprodutiva em vacas de cria.** Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2001. p. 1-14. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 37).

JAUME, C. M.; MORAES, J. C. F.; PORTELLA JUNIOR, V. V. Efeito de uma área melhorada num sistema extensivo de bovinos de corte sobre o peso ao desmame dos terneiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 29., 2002, Gramado. 2002. **Proceedings...** Gramado: Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária, 2002. p. 1093. 1 CD ROM.

JAUME, C. M.; SOUZA, C. J. H.; MORAES, J. C. F. **Aspectos da reprodução em gado de cria.** Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2000. p. 1-46. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 20).

KUNKLE, W. E; SAND, R. S.; ERA, D. O. Effect of body condition on productivity in beef cattle. In: FIELDS, M. J., SAND, R. S. (Ed.) **Factors affecting calf crop.** Boca Raton: CRC Press, 1994. p.167-178. Document SP-144, Department of Animal Science, IFAS, University of Florida. Formatted for Web: March 1998. Disponível em: <<http://edis.ifas.edu/AN004>>. Acesso em: 03 maio 2005.

LOBATO, J. F. P., AZAMBUJA, P. S. Recria de terneiras e eficiência reprodutiva de novilhas e vacas primíparas. In: BORGES, J. B. S.;

GREGORY, R. M. (Org.). **Sincronização de estros em bovinos**. 1 ed. Porto Alegre, 2002. v. 1, p. 5-17. Edição dos organizadores.

LUCY, M. C.; STAPLES, C. R.; MICHEL, F. M.; THATCHER, W. W. Effect of feeding calcium soaps to early postpartum dairy cows on plasma prostaglandin F<sub>2α</sub>, luteinizing hormone, and follicular growth. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, p. 483-489, 1991b.

LUCY, M. C.; STAPLES, C. R.; MICHEL, F. M.; THATCHER, W. W. Energy balance and size and number of ovarian follicles detected by ultrasonography in early postpartum cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, p. 473-482, 1991a.

MORAES, J. C. F. Caracterização da inseminação artificial em vacas de corte no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 18, p.142-152, 1994.

MORAES, J. C. F. **Como poderão ser os sistemas de reprodução de bovinos de corte no ano 2010**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2003. p. 1-26. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 52).

MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M. **A condição corporal como indicativo da atividade ovariana de vacas de corte criadas sob condições extensivas nas primeiras semanas pós-parto**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2000. p. 1-32. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 20).

MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M. Ovarian follicular dynamics in postpartum suckled beef cows calved during autumn in southern Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION, 13, Sydney, 1996. **Proceedings...** Sydney: Darling Harbour Convention Centre, 1996. p. 4-12.

MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M.; SOUZA, C. J. H., PALUDO, G. R.; MÜLLER, L. Post-partum follicular dynamics in beef cows calving during spring and autumn in southern Brazil. **Communications in Theriogenology**, Baton Rouge, v. 2., Doc.1, 2002.

MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H.; JAUME, C. M. O uso de desmame precoce e sua associação à indução hormonal de cio e ovulação em vacas de corte acasaladas no outono. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 25, p. 285-286, 2001. Trabalho apresentado no XIV Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, 2001.

MÜLLER, L.; MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M.; SOUZA, C. J. H. Atividade ovariana pós-parto em vacas de corte paridas no outono. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**, Porto Alegre, v.27, p.267, 1999.

MURPHY, M. G.; BOLAND, M. P.; ROCHE, J. F. Pattern on follicular growth and resumption of ovarian activity in post-partum beef suckler cows. **Journal of Reproduction and Fertility**, Oxford, v. 90, p. 523 – 533, 1990.

OWENS, F. N.; GILL, D. R.; SECRIST, D. S.; COLEMAN, S. W. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, p. 3152-3172, 1998.

PALUDO, G. R.; MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H.; JAUME, C. M.; ALVARENGA, C. A. Indução de ovulação do primeiro folículo dominante no pós-parto de vacas de corte. **Archivos Lationamericanos de Producción Animal**, Mayaguez, v. 6, p. 93-102, 1998.

PHILLIPS, C. J. C. **Principles of cattle production**. Wallingford: CAB International, 2001. 269 p.

PRADO, A. D.; SOUZA, C. J. H.; GONÇALVES, P. B. D.; MORAES, J. C. F. População folicular, qualidade e maturação de oócitos após indução de ovulação com acetato de medroxi-progesterona e gonadotrofina sérica equina em vacas com alto e baixo escore de condição corporal. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, v. 27,

p. 278, 1999. Trabalho apresentado na XIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Transferência de Embriões, 1999, Campos do Jordão.

RHODES, F. M.; FITZPATRICK, L. A.; ENTWISTLE, K. W.; DE'ATH, G. Sequential changes in ovarian follicular dynamics in *Bos indicus* heifers before and after nutritional anoestrus. **Journal of Reproduction and Fertility**, Oxford, v.104, p. 41-49, 1995.

ROCHE, J. R.; DILLON, P. G.; STOCKDALE, C. R.; BAUMGARD, L. H.; VANBAALE, M. J. Relationships Among International Body Condition Scoring Systems. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 87, p. 3076–3079, 2004.

RODENBURG, J. Body condition scoring of dairy cattle. **Factsheet**, Ontário, dez. 1996. Disponível em: <<http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/00-109.htm>>. Acesso em: 03 maio 2005.

SALOMONI, E., BORBA, E. R., DELDUCA, L.O.A.; LEAL, J. J. B. Idade e peso à puberdade em fêmeas de corte puras e cruzadas em campo natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, p. 1171-1179, 1988.

SALOMONI, E.; SILVEIRA, C. L. M. A. **Acasalamento de outono em bovinos de corte – abrace essa idéia**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 1996, 152 p.

SAMPEDRO, D.; GALLI, I.; VOGEL, O. **Condición corporal**: una herramienta para planificar el manejo del rodeo de cría. Entre Ríos: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2003. 28 p. (INTA. Série Técnica, 30).

SAMPEDRO, D.; VOGEL, O. **La condicion corporal en los rodeos de cria vacuna**. Entre Ríos: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 1991. 4 p. (INTA. Série Técnica, 270).

SCAGLIA, G. **Nutrición y reproducción de la vaca de cría: Uso de la condición corporal.** . Entre Rios: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 1997. (INTA. Série Técnica, 91).

SOTA, R. L. de la; LUCY, R. L.; STAPLES, C. R.; THATCHER, W. W. Effects of recombinant bovine somatotropin (Sometribove) on ovarian function in lactating and nonlactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, p.1002-1013, 1993.

SOUZA, C. J. H.; MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M. Inseminação artificial em vacas com cria ao pé, associada a desmame interrompido por 96 horas e suplementação com progestágeno. In: CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 1999, Gramado. **Proceedings...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária, 1999. v. 14, p. 112.

SPICER, L.; ENRIGHT, W. J.; MURPHY, M. G.; ROCHE, J. F. Effect of dietary intake on concentrations of insulin-like growth factor-1 in plasma and follicular fluid, and ovarian function in heifers. **Domestic Animal Endocrinology**, v.8, p.431-437, 1991.

WEBB, R.; CAMPBELL, B. K.; GARVERICK, H. A.; GONG, J. G.; GUTIERREZ, C. G.; ARMSTRONG, D. G. Molecular mechanisms regulating follicular recruitment and selection. **Journal of Reproduction and Fertility**, Oxford, v. 54, suppl., p. 33-48, 1999.

WRIGHT, I. A.; RUSSEL, A. J. F. Partition of fat, body composition and body condition score in mature cows. **Animal Production**, Edinburgh, v. 38, p. 23-32, 1984.





---

**CARTA-RESPOSTA**  
NÃO É NECESSÁRIO SELAR

---

O SELO SERÁ PAGO POR



---

***Informação Tecnológica***  
*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*[vendas@sct.embrapa.br](mailto:vendas@sct.embrapa.br)*  
*[www.sct.embrapa.br/liv](http://www.sct.embrapa.br/liv)*

AC W/3 Norte 508,  
70740-999 - Brasília - DF

---

**Embrapa**

---

***Pecuária Sul***

**Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**



ISBN 85-7383-356-4



CGPE 5910