

1 ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL EM RUMINANTES

3 -REVISÃO BIBLIOGRÁFICA-

4 RESUMO

5 A aferição da condição corporal de ruminantes tem sido recomendada em diversos
6 estudos por refletir o estado metabólico do animal, indicando os indivíduos menos
7 susceptíveis a doenças, mais aptos à reprodução e de melhor rendimento de carcaça. Assim, a
8 avaliação rotineira do escore de condição corporal (ECC) de fêmeas deve contribuir para
9 maior rentabilidade do sistema de produção, pois potenciais problemas podem ser controlados
10 antes que reduzam significativamente a mesma. As metodologias propostas inicialmente para
11 mensurar o ECC foram aprimoradas no decorrer do tempo, tendo em vista o propósito de
12 criação dos ruminantes e as particularidades fenotípicas dos pequenos ruminantes. As
13 pesquisas evidenciam os benefícios proporcionados pela aferição do ECC nas características
14 ligadas à sanidade, reprodução, produção, habilidade materna e consumo alimentar de
15 ruminantes. Valores moderados de ECC refletem o equilíbrio metabólico, garantindo melhor
16 desempenho reprodutivo, maior produção de leite, bom desenvolvimento da prole e boa
17 qualidade de carcaça.

18 **PALAVRAS-CHAVE:** balanço energético, composição corporal, reprodução, sanidade.

20 BODY CONDITION SCORE IN RUMINANTS

21 ABSTRACT

22 The measurement of body condition score in ruminants has been recommended in
23 several studies because this score reflects the metabolic status of the animal, indicating the
24 less likely individuals to disease, those more able to reproduce and the ones with better
25 carcass yield. Thus, the routine assessment of body condition score (BCS) of females should

26 contribute to increase the profitability of the production system, since potential problems can
27 be controlled before they significantly reduce the profit. The methodologies proposed initially
28 to measure BCS were improved over time, according to the economic purpose of raising the
29 ruminant specie and the phenotypic particularities of small ruminants. The researches show
30 the benefits provided by the measurement of BCS on the traits related to health, reproduction,
31 production, maternal ability and feeding consumption of ruminants. Moderate values of BCS
32 reflect a metabolic balance, providing better reproductive performance, increased milk
33 production, good development of the offspring and good carcass quality.

34

35 **KEY WORDS:** energy balance, body composition, reproduction, sanity

36

37

INTRODUÇÃO

38 A nutrição adequada pode estimular tipos biológicos inferiores ou medianos a alcançar
39 seu potencial genético e até aliviar os efeitos negativos de um ambiente físico severo. Por
40 outro lado, a nutrição desbalanceada não só irá agravar os efeitos nocivos do ambiente, mas
41 também reduzir o desempenho abaixo do potencial genético (AMIN, 2014). Porém, planejar
42 adequadamente o manejo nutricional do rebanho requer o conhecimento das reservas de
43 energia do corpo, que segundo Morrison et al. (1999), são determinantes no desempenho
44 reprodutivo.

45 Mensurar as reservas totais de nutrientes no corpo do animal não é uma tarefa fácil
46 (KENYON et al., 2014), como por exemplo, determinar a gordura intra-abdominal.
47 Entretanto, reservas musculares e subcutâneas ao longo da espinha dorsal podem ser avaliadas
48 por meio da condição corporal mensurada por escores (ECC).

49 O ECC é característica influenciada por diversos fatores, tais como: raça, sexo,
50 nutrição, idade e estado fisiológico. Há relatos de que o ECC esteja associado ao peso vivo

51 (DRENNAN; BERRY, 2006). Toshniwal et al. (2008) recomendaram a combinação do peso
52 diário com o ECC mensurado em estágios de lactação como medida mais correta do balanço
53 energético, do que somente a mensuração do peso, em vacas leiteiras.

54 Diversas razões classificam o ECC como característica de importância zootécnica.
55 Primeiramente, tem a vantagem de não ser afetado por fatores como tamanho do esqueleto,
56 conteúdo gastrointestinal, peso do feto e maior umidade do velo (ESMAILIZADEH et al.,
57 2009). Em segundo lugar, monitorá-lo até o momento de abate é menos arriscado do que
58 suplementar as vacas de descarte, pois, segundo Rogers et al. (2004), a suplementação é
59 dependente de fatores muito variáveis, como a época do ano em que essas fêmeas são
60 vendidas e o custo dos alimentos.

61 Algumas pesquisas mostraram que é possível obter ganho genético em termos de
62 condição corporal pela seleção para maior peso (SILVEIRA et al., 2015) ou maior
63 composição em peso, bem como seleção para menor altura em idade jovem (JOHNSTON et
64 al., 2003). Por outro lado, também tem sido sugerido o uso do ECC como critério de seleção
65 de fêmeas, pois pode ajudar os criadores na busca por animais com potencial genético para
66 resistência a doenças (BUTTCHEREIT et al., 2012; ROCHE et al., 2013), para melhor
67 desempenho reprodutivo (BASTIN; GENGLER, 2013), maior produção de leite, sem que
68 ocorram perdas excessivas de reservas corporais (WOLCOTT et al., 2014) e na melhoria da
69 qualidade da carcaça (LIMA et al., 2004).

70 Segundo Ward et al. (2013), o ECC tem mais uma vantagem para os pequenos
71 ruminantes: ajudaria a melhorar a eficiência de colheita da lã em ovinos, no sistema chamado
72 de Bioclip. Os animais que apresentaram maior ECC, um mês antes da aplicação de injeção
73 do fator de crescimento epidérmico para a retirada da lã, também tiveram menor peso da lã
74 engordurada e menor enrugamento da pele, o que favoreceu a tosquia.

75 Muitos estudos contemplam a condição corporal de bovinos leiteiros, os quais podem
76 conduzir a diversas interpretações e sugerir diferentes formas de utilização dessa
77 característica. Por exemplo, baixo ECC pode ser reflexo da desnutrição persistente ou, ao
78 contrário, refletir um animal saudável com mérito genético superior para características
79 ligadas à produção de leite (ROCHE et al., 2006, 2009). Entretanto, em bovinos de corte,
80 inclusive zebuínos, o ECC tem sido pouco utilizado em esquemas de seleção com o intuito de
81 melhoria genética de fêmeas.

82 O objetivo desta revisão foi caracterizar os estudos sobre os aspectos fisiológicos do
83 ECC e as relações entre ECC, sanidade, sucesso reprodutivo e consumo alimentar de
84 ruminantes.

85

86 FISILOGIA DO ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC)

87 Controles nutricionais sobre a reprodução de vacas de corte não são mediados por um
88 único nutriente, metabólito ou hormônio (HESS et al., 2005), mas a condição corporal pode
89 refletir um estado metabólico em equilíbrio para que o animal atinja bom desempenho. Flores
90 et al. (2008) demonstraram que a reduzida condição corporal de vacas da raça Angus levou a
91 menores concentrações séricas de hormônios tireoidianos e prolactina, fatos que provocaram
92 menores folículos dominantes e maior período em anestro.

93 O manejo nutricional tem efeito sobre a eficiência produtiva tanto em gado de leite
94 quanto em gado de corte. Vacas em lactação entram em balanço energético negativo (BEN)
95 no período pós-parto, quando as necessidades energéticas para a manutenção e produção de
96 leite ultrapassam o consumo de energia da dieta (PARR et al., 2015). Contudo, o
97 monitoramento do ECC pode evitar o BEN e assim ajudar na determinação de quais vacas
98 precisariam receber maior aporte energético via suplementação.

99 Do mesmo modo que em vacas leiteiras de alta produção, demandas energéticas da
100 lactação em vacas de corte ditam o parcionamento de energia do tecido adiposo para a
101 glândula mamária, o que reflete em perdas de peso e ECC. Essa partição de energia ocorre
102 devido a produção do RNA mensageiro (mRNA) da enzima lipase hormônio sensível,
103 indicador chave do metabolismo. Até o pico de lactação, a produção do mRNA supre as
104 demandas da lactação, mas após esse período a produção cai e sinaliza a repartição de ácidos
105 graxos do úbere em retorno ao tecido adiposo (MURRIETA et al., 2010).

106 Em estudo recente, Šamanc et al. (2015) descreveram que a mobilização de lipídeos
107 corporais é um dos principais determinantes metabólicos em vacas de alta produção e durante
108 o periparto podem atingir faixas patológicas prejudiciais à integridade morfológica e
109 funcional do fígado. Um dos fatores que afetam o nível de mobilização de gorduras é a
110 obesidade ou ECC acima de 4 pontos (escala de 1 a 5 pontos) em vacas no período seco.
111 Maiores perdas de ECC ocorrem entre o período seco e puerpério e podem ser avaliadas pelo
112 nível sérico de ácidos graxos não esterificados (NEFA). Os autores estimaram correlação
113 positiva entre NEFA e o grau de acúmulo de gordura no fígado, sendo que a maior correlação
114 ($r = 0,91$) foi observada na segunda semana pós-parto.

115 Estudo com pequenos ruminantes também apontou relação entre a condição corporal e
116 o metabolismo energético. Samardžija et al. (2013) estudaram a condição corporal (escala de
117 1 a 5 pontos) de cabras em diferentes idades, observando que a concentração sérica total de
118 metabólitos como β -hidróxidobutirato e triglicerídeos não variou em relação as categorias de
119 ECC durante o periparto, mas os níveis de glicose foram baixos nos animais com ECC médio
120 ($\geq 2,75$ a $< 3,5$) e alto ($\geq 3,5$). Em relação ao nível de colesterol total, cabras obesas tiveram
121 maior valor observado, sendo que o nível total desse composto teve queda após o parto. O
122 baixo catabolismo do tecido adiposo, indicado pela concentração sérica dos metabólitos, não

123 afetou a fecundidade dos animais. Os resultados dessa pesquisa sugerem que maior ECC pode
124 assegurar bom desempenho reprodutivo em caprinos.

125

126 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO ECC

127 Normalmente, retrata-se o escore de condição corporal como uma diretriz numérica,
128 mensurada em diferentes fases do ciclo produtivo, de acordo com a espécie animal e o
129 propósito de criação. Preconiza-se que uma fêmea leiteira seja mais descarnada, comparada a
130 outra para produção de carne. Sugere-se, por esta razão, que uma fêmea leiteira seja avaliada
131 de forma mais criteriosa para que não seja atribuído menor valor para ECC.

132 Shittu et al. (2014) confirmaram essa hipótese, demonstrando que o ECC variou
133 significativamente ($P < 0,001$) entre diferentes raças de caprinos e de ovinos. Cabras tiveram
134 maior porcentagem de animais com pior condição corporal do que ovelhas. Devido à
135 conformação do corpo, segundo esses autores, espera-se que cabras saudáveis situem-se num
136 intervalo de ECC de 2 a 3,5; enquanto que ovelhas podem abranger pontuações mais elevadas
137 de ECC por serem frequentemente manejadas para engorda, seja em sistemas semi-intensivos
138 ou intensivos.

139 Segundo Machado et al. (2008), independente da espécie ruminante ou da escala
140 utilizada para o ECC, as notas são dadas aos animais de acordo com a quantidade de reservas
141 teciduais, especialmente de gordura e de músculos. Essas reservas são frequentemente
142 associadas a pontos anatômicos avaliados (visual ou tátil), tais como: costelas, processos
143 espinhosos e transversos da coluna vertebral, vazio, ponta do osso íleo, base da cauda, osso
144 sacro e vértebras lombares.

145 Jefferies (1961) foi o primeiro pesquisador a descrever um método para mensurar a
146 condição corporal em ovelhas, cuja escala era de 0 a 5 pontos. Posteriormente, Russel et al.
147 (1969) refinaram a referida metodologia, considerando a palpação da região lombar, a fim de

148 avaliar o grau do músculo *longissimus dorsi* e a camada de gordura sobre os processos
149 espinhosos e transversais das vértebras lombares. Essa metodologia atribuiu escala de 1 a 5
150 pontos, introduzindo entre eles os valores de 0,25 e 0,5 unidade. Devido às particularidades
151 fenotípicas dos caprinos, Santucci (1984) publicou um método que incluiu a palpação da
152 região esternal para a avaliação do ECC nesses animais. Assim, esses métodos foram
153 amplamente adotados em estudos recentes de ovinos e caprinos (FONSECA et al., 2012;
154 COSTELLO et al., 2013; BATTINI et al., 2014; MEMIŠI & STANIŠIĆ, 2014).

155 Em bovinos de leite, a raça mundialmente predominante é a Holandesa. Grande parte
156 dos trabalhos nessa raça consideraram metodologias para avaliação de ECC com escala de 0 a
157 5 pontos (análise visual e tátil) descrita por Lowman et al. (1976), na Inglaterra ou escala de 1
158 a 5 pontos (análise visual) estabelecida por Edmonson et al. (1989), nos Estados Unidos. Em
159 rebanhos de corte, há uma maior gama de raças utilizadas, com biotipos distintos e, por isso,
160 encontra-se enorme variação de metodologias descritas na literatura. De forma geral, muitos
161 trabalhos com gado de corte utilizaram as metodologias de Lowman et al. (1976) e de
162 Edmonson et al. (1989), mas também há relatos com a metodologia de Wagner et al. (1988),
163 nos EUA, utilizando escala de 1 a 9 pontos.

164 Alguns estudos vêm demonstrando potenciais aplicações para a condição corporal
165 automatizada, com o objetivo de evitar a subjetividade da pessoa que faz a avaliação do
166 escore de condição corporal. Alguns autores predisseram o ECC com base em imagens
167 digitalizadas de vacas Holandesas, fotografadas na entrada da sala de ordenha, e compararam
168 a análise dessas imagens com medidas de ECC mensuradas por metodologias de Lowman et
169 al. (1976) e de Edmonson et al. (1989).

170 O método desenvolvido por Bewley et al. (2008) extraiu a distância euclidiana e
171 ângulos entre 23 pontos anatômicos classificados como potenciais influências do ECC.
172 Entretanto, ao processar as imagens bidimensionais, os autores observaram que os pontos dos

173 ossos ísquios (próximo à inserção da cauda) eram mais difíceis de identificar. Então, foram
174 utilizados somente cinco pontos significativos ($P < 0,05$) localizados na região dos ossos ílios.
175 Esses autores encontraram moderada associação ($r = 0,524$, $P < 0,001$) entre o ECC observado
176 pelos avaliadores e o ângulo posterior da garupa.

177 No trabalho de Bercovich et al. (2013) a informação dos mesmos 23 pontos em
178 imagens com duas dimensões foi usada e os resultados foram similares, mesmo utilizando
179 distintas metodologias. Em pesquisa recente, Fischer et al. (2015) demonstraram que a
180 utilização de superfícies com três dimensões, com a observação de apenas quatro pontos
181 anatômicos, foi promissora para a mensuração da condição corporal.

182

183 ÉPOCA DE MEDIÇÃO DO ECC

184 A facilidade e o baixo custo de implementação permitem que o ECC seja monitorado
185 em diferentes fases do ciclo produtivo, mas o período de tempo utilizado deve ser bem
186 avaliado e padronizado de acordo com o objetivo de criação para cada espécie ou raça.

187 Estudos com gado de leite relacionaram a curva de lactação e a mudança da condição
188 corporal, buscando identificar e tratar as fêmeas em balanço energético negativo, susceptíveis
189 a desordens metabólicas, perdas reprodutivas, com problemas de úbere e de casco. Assim, nos
190 trabalhos envolvendo raças taurinas, o ECC foi coletado principalmente nas épocas do parto e
191 nas pesagens do leite (quinzenalmente ou mensalmente) até o final da lactação (ROCHE et
192 al., 2009; BANOS & COFFEY, 2010; MATTHEWS et al., 2012; THORUP et al., 2013; LIM
193 et al., 2015; SHIN et al., 2015).

194 Em gado de corte, a época de avaliação do ECC visa principalmente criação de
195 estratégias para melhoria reprodutiva. As principais fases de coleta são: no início da estação
196 de monta (LOOPER et al., 2010; BATISTA et al., 2012), a desmama (LAWRENCE et al.,
197 2013; FERNANDES et al., 2015) e ao parto (MURIETA et al., 2010; QUINTANS et al.,

198 2010). Alguns trabalhos sugeriram que a medição nesses três períodos é necessária uma vez
199 que a manutenção do ECC adequado antes, durante e depois da estação de monta pode ser
200 crítica para a taxa de prenhez, a manutenção da gestação e o bom desenvolvimento do bezerro
201 (MORRIS et al., 2006; AYRES et al., 2009; FERNANDES et al., 2015).

202 Santos et al. (2009) acrescentaram que, avaliar o ECC de vacas Nelore no pós-parto,
203 em conjunto com o diagnóstico de gestação, é uma prática adequada, pois ajuda a identificar
204 vacas muito gordas que serão descartadas por falhas reprodutivas. Além disso, alguns autores
205 (APPLE et al., 1999; LIMA et al., 2004) demonstraram que, quando coletado no momento de
206 abate, o ECC é um bom indicador de rendimento de carcaça e qualidade de carne.

207 Em pequenos ruminantes, as épocas de coleta do ECC são basicamente as mesmas de
208 bovinos e o que dita o momento adequado é o propósito de criação. Segundo Battini et al.
209 (2014), mensurar o ECC em caprinos é um desafio, pois essa espécie tem mais gordura
210 visceral do que subcutânea. Em adição, Gallego-Calvo et al. (2014) recomendaram que o
211 ECC em caprinos deve ser avaliado antes da fase adulta, pois a condição corporal é um fator
212 determinante da puberdade em caprinos.

213

214 ECC E SAÚDE DAS FÊMEAS

215 O ECC também tem sido associado a problemas de saúde em ruminantes. Green et al.
216 (2014) e Randall et al. (2015) relataram que ECC abaixo de 2 (escala de 0 a 5 pontos)
217 representou maior risco para problemas de casco. Segundo Lim et al. (2015), o ganho de ECC
218 (grupos de até 3 pontos, escala de 1 a 5) diminuiu a probabilidade (razão de chances de 0,53)
219 de uma vaca ter doença de casco e aumentou a probabilidade (razão de chances de 2,49) de
220 recuperação dessa enfermidade.

221 Em relação à saúde do trato reprodutivo, vacas da raça Simmental que apresentaram
222 escores extremos (2, 2,5, 4,5 e 5, numa escala de 2 a 5 com intervalos de 0,5) tiveram maiores

223 taxas de endometrite clínica e subclínica, do que vacas com escores intermediários (ZOBEL,
224 2013). Esse autor sugeriu que o desenvolvimento desta doença é causado por distúrbios
225 metabólicos tanto em vacas muito magras quanto em vacas muito gordas.

226 Karagiannis et al. (2014) estudaram, por regressão logística, a condição corporal de
227 ovelhas leiteiras da raça Chios em relação à susceptibilidade de desenvolver desordens
228 metabólicas, tais como retenção de membrana fetal e toxemia da gestação. Maior
229 susceptibilidade foi observada em ovelhas com ECC abaixo de 2,75 pontos e ECC acima de
230 3,5, em comparação com ovelhas de ECC intermediário (razão de chances de 2,16, 1,30 e
231 0,33, respectivamente).

232 Durante o período de transição pré e pós-parto, grandes perdas de ECC em vacas
233 gordas estão associadas com o desenvolvimento de cetose. Produtores devem ficar atentos em
234 relação às vacas com ECC de maior pontuação durante o período seco, pois embora essas
235 fêmeas tenham tido maior produção de leite, elas foram mais suscetíveis a cetose. A maior
236 suscetibilidade desses animais pode, posteriormente, aumentar desordens reprodutivas e
237 diminuir o desempenho reprodutivo. Esta informação pode ser útil para o desenvolvimento de
238 estratégias de prevenção e de tratamento dessa doença (SCHULZ et al., 2014; SHIN et al.,
239 2015). Em caprinos leiteiros, essa associação também foi encontrada, sendo que cabras gordas
240 apresentaram 14,4% de risco de hipercetonemia, enquanto que as em boas condições
241 corporais apresentaram apenas, 7,8% de risco (DORÉ et al., 2015).

242 A resistência a doenças e parasitas deve ser tomada como critério de seleção para o
243 melhoramento genético de pequenos ruminantes. Para tal objetivo, é necessário utilizar
244 métodos mais práticos para identificar e selecionar os animais mais resistentes. Segundo
245 Yilmaz et al. (2014), vários métodos podem ser utilizados na determinação da saúde e do
246 estado nutricional de cabras, incluindo aferição de pesos corporais, do escore de condição
247 corporal, escores da técnica Famacha e exame de metabólitos no sangue. O ECC é um método

248 que parece ser mais promissor para esta finalidade, uma vez que o aumento do ECC refletiu
249 em maior quantidade de metabólitos sanguíneos e diminuiu os escores de Famacha, o que
250 significa que o animal não estava anêmico.

251 Antes do parto, ovelhas em piores condições corporais tenderam a obter melhor
252 resposta ao tratamento anti-helmíntico do que ovelhas gordas. Assim, o ECC mostrou ser o
253 melhor parâmetro de escolha, sob condições de exploração comercial, para determinar quais
254 animais devem ser deixados sem tratamento, a fim de proporcionar uma fonte de refúgio sem
255 comprometer a produtividade do rebanho (CORNELIUS et al., 2014).

256

257

ECC E REPRODUÇÃO

258 Banos et al. (2007) investigaram o efeito materno da condição corporal, ou seja, se o
259 ECC mensurado na primeira lactação de vacas holandesas prenhes poderia afetar o
260 desempenho reprodutivo, a produção de leite e o ECC de suas futuras filhas. Segundo esses
261 autores, vacas com ECC elevado (escala de 1 a 9) tiveram filhas com números menores de
262 inseminação por concepção e de não retorno ao cio. Entretanto, maior ECC foi associado com
263 pequeno decréscimo de produção diária de leite das filhas e não afetou o ECC das filhas
264 quando em lactação.

265 O período entre o nascimento e a puberdade da fêmea é fase improdutiva e, como
266 consequência, os pecuaristas têm interesse em reduzi-lo. Em estudo recente com cabras da
267 raça Blanca Andaluza (GALLEGO-CALVO et al., 2014), o ECC foi fator crucial para
268 promover o início da puberdade, mesmo sem exercer influência sobre taxas ovulatórias.
269 Independentemente do peso adulto, os animais em boa condição corporal foram mais
270 precoces que os demais. Assim, o monitoramento do ECC permite criar plano nutricional
271 rentável, com intuito de acumular precocemente maiores reservas e iniciar o acasalamento
272 mais cedo.

273 Avaliando cabras alpinas, Rivas-Muñoz et al. (2010) observaram o dobro de animais
274 que entraram em estro e estavam com boa condição corporal, em relação a fêmeas que
275 entraram em estro e apresentavam baixa condição. Além disso, a boa condição corporal das
276 cabras (ECC > 2,3 no acasalamento, escala de 1 a 4 pontos) foi indispensável na resposta ao
277 estímulo do bode. Além disso, também foi associada com taxa de prenhez três vezes maior
278 ($P < 0,01$) e com elevada taxa de parição ($P < 0,01$). O acasalamento de fêmeas com baixo ECC
279 mostrou taxas de ovulação mais baixas ou perdas embrionárias mais elevadas quando
280 comparado com as de fêmeas com boa condição corporal.

281 Em ovelhas de rabo largo, a fertilidade foi afetada pelo ECC. Ovelhas que
282 apresentaram escore 3 (escala de 0 a 5) foram mais férteis que aquelas com escores acima de
283 3,5 pontos (ALIYARI et al., 2012; ESMAILIZADEH et al., 2009). Considerando a escala de
284 1 a 5, o ECC também foi fator crucial para aumentar as taxas de fertilidade em borregas
285 cruzadas (CORNER-THOMAS et al., 2015b). Esmailizadeh et al. (2009) relataram que
286 ovelhas mais jovens apresentaram ECC menor e por isso precisariam de planejamento
287 nutricional diferenciado.

288 Ovelhas da raça Welsh Mountain com ECC abaixo de 3 pontos (escala de 1 a 5) tiveram
289 período de gestação mais longo, possibilitando maior tempo para o desenvolvimento fetal,
290 compensando o efeito da reduzida nutrição fetal (CRIPPS et al., 2008). O ECC acima de 2,5
291 pontos (escala de 1 a 5) foi associado com número maior de fetos identificados no diagnóstico
292 de gestação (CAVE et al., 2012).

293 Correlação genética positiva e alta foi relatada entre ECC mensurado na metade da
294 gestação e proporção de cordeiros vivos ao nascer, sugerindo que a seleção de ovelhas com
295 ECC superior, nesse período, produziria proles com genes para maior sobrevivência ao
296 nascimento (EVERETT-HINCKS; CULLEN, 2009). Ovelhas com ECC 3 tiveram maior
297 prolificidade (medida por quilograma de cordeiros nascido) do que as das outras classes de

298 ECC. Recomenda-se ECC 3 para melhoria reprodutiva e rentabilidade dessa espécie
299 (ALIYARI et al., 2012). Em caprinos, baixa condição corporal ao acasalamento também
300 diminuiu o número de cabritos ao nascimento (RIVAS-MUÑOZ et al., 2010).

301 Na revisão de Kenyon et al. (2014), o peso ao nascer, o crescimento até a desmama e o
302 peso a desmama do cordeiro foram afetados pela condição corporal da ovelha durante o final
303 da gestação e na lactação. Corner-Thomas et al. (2015a) recomendaram manter o ECC acima
304 de 2,5 pontos desde o final da gestação, para ovelhas Romney Marsh com parto gemelar,
305 visando garantir alto desempenho dos cordeiros na desmama.

306

307 ECC E CONSUMO ALIMENTAR

308 Roche et al. (2009) afirmaram que a fome é considerada um estado fisiológico ligado
309 ao bem-estar, mas que não pode ser medida diretamente no animal. Entretanto, como o
310 consumo de alimento é mensurável, esses autores investigaram a relação entre o ECC e o
311 consumo de matéria seca em rebanhos leiteiros, observando que as reservas corporais em
312 tecido adiposo tem um efeito regulatório sobre a ingestão de matéria seca. A maioria dos
313 estudos revisados por esses autores reportaram relação negativa entre ECC e ingestão de
314 matéria seca, consistente com a teoria lipostática de Kennedy (1953).

315 Vallimont et al. (2011) mostraram que peso e ECC foram geneticamente
316 correlacionados com a eficiência do consumo de matéria seca (-0,70) e de proteína bruta (-
317 0,64), ou seja, vacas grandes e vacas gordas foram geneticamente mais propensas a menor
318 eficiência do que vacas pequenas e vacas magras. Matthews et al. (2012) também
319 descreveram a mesma relação de consumo de matéria seca e acrescentaram que vacas magras
320 passaram mais tempo pastando e menos tempo em atividades conexas, como tempo deitado,
321 quando comparadas a vacas gordas.

322 Em estudo com gado de corte, novilhas puras Simental e cruzadas (Simmental x
323 Holandês) foram geneticamente selecionadas com base em diferentes taxas de consumo
324 alimentar residual (CAR) e depois submetidas à avaliação para esta característica. Ao final do
325 período de confinamento, os animais selecionados para alto CAR apresentaram menor ECC
326 ($P<0,01$) em relação àqueles selecionados para médio e baixo CAR. Entretanto, a mudança de
327 condição corporal ao longo do período não diferiu entre os três grupos. Na fase experimental
328 seguinte, quando as novilhas passaram por período de pastejo, novamente, os animais de alto
329 consumo apresentaram menor ECC ($P<0,05$), porém, no final desse período, os animais de
330 médio CAR apresentaram melhor ECC ($P<0,05$) em comparação aos dos demais grupos
331 (LAWRENCE et al., 2012).

332 Pesquisas com pequenos ruminantes também tem revelado a associação da condição
333 corporal com o consumo de alimentos. Stockman et al. (2014) realizaram teste de motivação
334 alimentar em ovinos da raça Coopworth e relataram que ovelhas com lento declínio de ECC
335 foram mais propensas a consumir o alimento ($P<0,05$) do que as que mantiveram ECC igual a
336 3.

337 Malafaia et al. (2014) e Memiši; Stanišić (2014) relataram variação do escore da
338 condição corporal dentro do ciclo lactacional de cabras suplementadas, apresentando
339 gradativamente aumento do escore de condição corporal (ECC) à medida que avançava a
340 lactação. Segundo Malafaia et al. (2014), nas últimas semanas de lactação, a ingestão de
341 alimentos pelos animais atendeu as necessidades de manutenção, de lactação e, ainda, o balanço
342 positivo resultante da ingestão de matéria seca permitiu aos animais que ganhassem peso.

343 Em sistemas de pastejo, a determinação da taxa ótima de estocagem é necessária e
344 complexa. Ela inclui fatores como a máxima produção por hectare, estabilidade no
345 crescimento da forragem, cuidado com a saúde dos animais e produtividade. O manejo
346 conjunto, comparado ao manejo em piquetes separados por espécie, melhorou a condição

347 corporal de ovelhas Merino, mas não afetou o ECC de cabras Angorá. Além disso, a lotação
348 de 10 animais/hectare afetou a condição corporal de ambas as espécies, pois o ganho em uma
349 unidade de ECC incrementou 9,4 kg no peso vivo de cabras e 10,5 kg no peso de ovelhas
350 (McGREGOR, 2010).

351 Em estudo conduzido com bovinos da raça Hereford, as vacas foram manejadas em
352 diferentes lotes de desmame, com alta taxa de lotação ($504 \pm 2,8$ kg de peso adulto por
353 hectare) ou baixa ($345 \pm 2,2$ kg de peso adulto por hectare). O grupo mantido na alta taxa de
354 lotação foi o que perdeu mais peso e ECC (escala de 1 a 8 pontos) ao longo dos 98 dias de
355 experimento, refletindo em maior intervalo de partos ($P = 0,08$) dessas fêmeas (VIÑALES et
356 al., 2013).

357

358

CONCLUSÃO

359 Em ruminantes, a condição corporal indica as reservas de energia do corpo.
360 Independente da metodologia empregada para a mensuração do ECC, escores intermediários
361 refletem o equilíbrio metabólico, garantindo melhor desempenho reprodutivo, maior produção
362 de leite, bom desenvolvimento da prole e boa qualidade de carcaça. Esse escore, além de ser
363 facilmente mensurado, tem inúmeras vantagens e pode ser incluído em índices de seleção para
364 diferentes objetivos. Ele é considerado de grande importância econômica, por isso sugere-se
365 que seja monitorado em diferentes fases do ciclo produtivo, conforme a necessidade de cada
366 espécie.

367

368

369 **REFERÊNCIAS**

370 ALIYARI, D. et al. Effect of body condition score, liveweight and age on reproductive
371 performance of Afshari ewes. **Asian Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 7, p.
372 904-909, 2012.

373

374 AMIN, R U. Nutrition: Its role in reproductive functioning of cattle-a review. **Veterinary**
375 **Clinical Science**, v. 2, p. 01-09, 2014.

376

377 APPLE, J. K., et al. Influence of body condition score on carcass characteristics and
378 subprimal yield from cull beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 2660-2669, 1999.

379

380 AYRES, H. et al. Validation of body condition score as a predictor of subcutaneous fat in
381 Nellore (*Bos indicus*) cows. **Livestock Science**, v. 123, p. 175–179, 2009.

382

383 BANOS, G. et al. Prenatal maternal effects on body condition score, female fertility, and milk
384 yield of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 90, p. 3490–3499, 2007.

385

386 BANOS, G.; COFFEY, M. P. Genetic association between body energy measured throughout
387 lactation and fertility in dairy cattle. **Animal**, v. 4, p. 189–199, 2010.

388

389 BASTIN, C.; GENGLER, N. Genetics of body condition score as an indicator of dairy cattle
390 fertility. A review. **Biotechnology, Agronomy, Society and Environment**, v. 17, p. 64-75,
391 2013.

392

393 BATISTA, D. S. N et al. Índices reprodutivos do rebanho Nelore da fazenda Nhumirim,
394 Pantanal da Nhecolândia. **Acta Scientiarum**, v. 34, p. 71-76, 2012.
395

396 BATTINI, M. et al. Invited review: Animal-based indicators for on-farm welfare assessment
397 for dairy goats. **Journal of Dairy Science**. V. 97, p. 6625–6648, 2014.
398

399 BERCOVICH, A. et al. Development of an automatic cow body condition scoring using body
400 shape signature and Fourier descriptors. **Journal of Dairy Science**, v. 96, p. 8047–8059,
401 2013.
402

403 BEWLEY, J. M. et al. Potential for estimation of body condition scores in dairy cattle from
404 digital images. **Journal of Dairy Science**, v. 91, p. 3439–3453, 2008.
405

406 BUTTCHEREIT, N. et al. Genetic parameters for energy balance, fat/protein ratio, body
407 condition score and disease traits in German Holstein cows. **Journal of Animal Breeding
408 and Genetics**, v. 129, p. 280-288, 2012.
409

410 CAVE, L. M. et al. Effect of timing of exposure to vasectomised rams and ewe lamb body
411 condition score on the breeding performance of ewe lambs. **Animal Production Science**, v.
412 52, p. 471–477, 2012.
413

414 CORNELIUS, M. P. et al. Body condition score as a selection tool for targeted selective
415 treatment based nematode control strategies in Merino ewes. **Veterinary Parasitology**, v.
416 206, p. 173–181, 2014.
417

418 CORNER-THOMAS, R. A. et al. Effects of body condition score and nutrition in lactation on
419 twin-bearing ewe and lamb performance to weaning. **New Zealand Journal of Agricultural**
420 **Research**, v.58, p. 156-169, 2015a.

421

422 CORNER-THOMAS, R. A. et al. Ewe lamb live weight and body condition scores affect
423 reproductive rates in commercial flocks. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.
424 58, p. 26-34, 2015b.

425

426 COSTELLO, P. M. et al. Lower maternal body condition during pregnancy affects skeletal
427 muscle structure and glut-4 protein levels but not glucose tolerance in mature adult sheep.
428 **Reproductive Sciences**, v. 20, p. 1144-1155, 2013.

429

430 CRIPPS, R. L. et al. The effect of maternal body condition score before and during pregnancy
431 on the glucose tolerance of adult sheep offspring. **Reproductive Sciences**, v. 15, p. 448-456,
432 2008.

433

434 DORÉ, V. et al. Definition of prepartum hyperketonemia in dairy goats. **Journal of Dairy**
435 **Science**, v. 98, p. 4535–4543, 2015.

436

437 DRENNAN, M. J.; BERRY, D. P. Factors affecting body condition score, live weight and
438 reproductive performance in spring-calving suckler cows. **Irish Journal of Agricultural and**
439 **Food Research**, v. 45, p. 25–38, 2006.

440

441 EDMONSON, A. J. et al. Body condition scoring chart of Holstein dairy cows. **Journal of**
442 **Dairy Science**, v. 72, p. 68-78, 1989.

443 ESMAILIZADEH, A. K. et al. Lambing season and fertility of fat-tailed ewes under an
444 extensive production system are associated with liveweight and body condition around
445 mating. **Animal Production Science**, v. 49, p.1086–1092, 2009.

446

447 EVERETT-HINCKS, J. M.; CULLEN, N. G. Genetic parameters for ewe rearing
448 performance. **Journal of Animal Science**, v. 87, p. 2753–2758, 2009.

449

450 FERNANDES, A. F. A. et al. Body condition score of Nellore beef cows: a heritable measure
451 to improve the selection of reproductive and maternal traits. **Animal**, v. 9, p. 1278–1284,
452 2015.

453

454 FISCHER, A. et al. Rear shape in 3 dimensions summarized by principal component analysis
455 is a good predictor of body condition score in Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**,
456 v. 98, p. 4465–4476, 2015.

457

458 FLORES, R. et al. Endocrine factors and ovarian follicles are influenced by body condition
459 and somatotropin in postpartum beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 86, p.1335-1344,
460 2008.

461

462 FONSECA, J. F. et al. Effects of prostaglandin administration 10 days apart on reproductive
463 parameters of cyclic dairy nulliparous goats. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e**
464 **Zootecnia**, v. 64, p. 349-358, 2012.

465

466 GALLEGO-CALVO, L. et al. Body condition score is a critical factor determining the onset
467 of puberty in Blanca Andaluza female goat kids. **Animal Production Science**, v. 59, p. 1179-
468 1183, 2014.

469

470 GREEN, L. E. et al. Temporal associations between low body condition, lameness and milk
471 yield in a UK dairy herd. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 113, p. 63–71, 2014.

472

473 HESS, B. W. et al. Moss nutritional controls of beef cow reproduction. **Journal of Animal**
474 **Science**, v. 83 (E. Suppl.): E90–E106, 2005.

475

476 JEFFERIES, B. C. Body condition scoring and its use in management. **Tasmanian Journal**
477 **of Agriculture**, v. 32, p. 19–21, 1961.

478

479 JOHNSTON, D. J. et al. Genetic and phenotypic characterization of animal, carcass, and meat
480 quality traits from temperate and tropically adapted beef breeds. I. Animal measures.
481 **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 54, p.107-118, 2003.

482

483 KARAGIANNIS, I. et al. Associations of pre-lambing body condition score and serum β -
484 hydroxybutyric acid and non-esterified fatty acids concentrations with periparturient
485 health of Chios dairy ewes. **Small Ruminant Research**, v. 120, p.164–173, 2014.

486

487 KENNEDY, G. C. The role of depot fat in the hypothalamic control of food intake in the rat.
488 Proceedings of the Royal Society of London. Series B Biological Sciences, v.140, p. 578–
489 592, 1953.

490

491 KENYON, P. R. et al. Review of sheep body condition in relation to production
492 characteristics. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 57, p. 38–64, 2014.
493

494 LAWRENCE, P. et al. Grazed grass herbage intake and performance of beef heifers with
495 predetermined phenotypic residual feed intake classification. **Animal**, v.6, n. 10, p. 1648–
496 1661, 2012.
497

498 LAWRENCE, P. et al. Intake of conserved and grazed grass and performance traits in beef
499 suckler cows differing in phenotypic residual feed intake. **Livestock Science** v. 152, p. 154–
500 166, 2013.
501

502 LIM, P. Y. et al. Unravelling the temporal association between lameness and body condition
503 score in dairy cattle using a multistate modelling approach. **Preventive Veterinary**
504 **Medicine**, v. 118, p. 370–377, 2015.
505

506 LIMA, I. A. et al. Condição corporal e características de carcaça de vacas de descarte na
507 região de Lavras - MG. **Ciência Agrotecnologia**, v. 28, n. 3, p. 637-646, 2004.
508

509 LOOPER, M. L. et al. Effects of body condition on measures of intramuscular and rump fat,
510 endocrine factors, and calving rate of beef cows grazing common Bermuda grass or
511 endophyte-infected tall fescue. **Journal of Animal Science**, v. 88, p. 4133–4141, 2010.
512

513 LOWMAN, B. G. et al. Condition scoring of cattle. East of Scotland College of Agriculture,
514 Bulletin, v. 6, p. 1-31, 1976.
515

516 MACHADO, R. et al. Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de
517 ruminantes. Technical circular 57th, Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, Brazil, 2008.

518

519 MALAFAIA, P. et al. Produção e composição do leite e escore corporal de cabras lactantes
520 submetidas à suplementação mineral comercial e seletiva. **Pesquisa Veterinária Brasileira**,
521 v. 34, p. 119-122, 2014.

522

523 MATTHEWS, L. R. et al. Associations among dairy cow body condition and welfare-
524 associated behavioral traits. **Journal of Dairy Science**, v. 95, p. 2595–2601, 2012.

525

526 MCGREGOR, B. A. Influence of stocking rate and mixed grazing of Angora goats and
527 Merino sheep on animal and pasture production in southern Australia. 2. Liveweight, body
528 condition score, carcass yield and mortality. **Animal Production Science**, v. 50, p. 149-157,
529 2010.

530

531 MEMIŠI, N.; STANIŠIĆ, N. Influence of different growing conditions on production, milk
532 composition and body condition score for Alpina goat breed. **Biotechnology in Animal**
533 **Husbandry**, v. 30, p. 635-646, 2014.

534

535 MORRIS, S. T. et al. The effect of individual liveweight and condition of beef cows on their
536 reproductive performance and birth and weaning weights of calves. **New Zealand**
537 **Veterinary Journal**, v. 54, p. 96-100, 2006.

538

539 MORRISON, D.G. et al. Influence of prepartum body condition score change on reproduction
540 in multiparous beef cows calving in moderate body condition. **Journal of Animal Science**,
541 v.77, p. 1048-1054, 1999.

542

543 MURRIETA, C. M. et al. Body condition score and day of lactation regulate fatty acid
544 metabolism in milk somatic cells and adipose tissue of beef cows. **Livestock Science**, v.131,
545 p. 65–72, 2010.

546

547 PARR, M.H. et al. The concurrent and carry over effects of long term changes in
548 energy intake before insemination on pregnancy per artificial insemination in heifers.
549 **Animal Reproduction Science** v. 157, p. 87-94, 2015.

550

551 QUINTANS, G. et al. Effect of body condition and suckling restriction with and without
552 presence of the calf on cow and calf performance. **Animal Production Science**, v. 50, p.
553 931–938, 2010.

554

555 RANDALL, L. V. et al. Low body condition predisposes cattle to lameness: An 8-year study
556 of one dairy herd. **Journal of Dairy Science**, v.98, p. 1–12, 2015.

557

558 RIVAS-MUÑOZ, R. et al.. Effect of body condition score of does and use of bucks subjected
559 to added artificial light on estrus response of Alpine goats. **Tropical Animal Health**
560 **Production**, v. 42, p. 1285–1289, 2010.

561

562 ROCHE, J. R. et al. Holstein-Friesian strain and feed effects on milk production, body weight,
563 and body condition score profiles in grazing dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 89, p.
564 3532–3543, 2006.

565

566 ROCHE, J. R. et al. Invited review: Body condition score and its association with dairy cow
567 productivity, health and welfare. **Journal of Dairy Science**, v. 92, p. 5769–5801, 2009.

568

569 ROCHE, J. R. et al. Calving body condition score affects indicators of health in grazing dairy
570 cows. **Journal of Dairy Science**, v. 96, p. 5811–5825, 2013.

571

572 ROGERS, C. A. et al. On-farm management decisions to improve beef quality of market
573 dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 87, p. 1558–1564, 2004.

574

575 RUSSEL, A. J. F. et al. Subjective assessment of body fat in live sheep. **The Journal of**
576 **Agricultural Science**, v. 72, p. 451–454, 1969.

577

578 ŠAMANC, H. et al. Body condition score loss, hepatic lipidosis and selected blood
579 metabolites in Holstein cows during transition period. **Animal Science Papers and Reports**,
580 v. 33, p. 35-47, 2015.

581

582 SAMARDŽIJA, M. et al. Association of parity, fecundity and body condition score with
583 blood serum concentration of some metabolites during pre and post parturient period in
584 German Improved Fawn goats. **Veterinarski arhiv**, v. 83, n. 5, p. 469-477, 2013.

585

586 SANTOS, S. A. et al. Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de
587 vacas de cria em pastagem nativa no Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.354-
588 360, 2009.

589

590 SANTUCCI, P.M. L'état corporel des chèvres laitières dans les systèmes d'élevage corses:
591 méthodes d'estimation. de sous-réseau de recherches caprines, FAO, Grangeneuve,
592 Switzerland, 1984.

593

594 SCHULZ, K. et al. Effects of prepartal body condition score and peripartal energy supply of
595 dairy cows on postpartal lipolysis, energy balance and ketogenesis: an animal model to
596 investigate subclinical ketosis. **Journal of Dairy Research**, v. 81, p. 257–266, 2014.

597

598 SHIN, E.K. et al. Relationships among ketosis, serum metabolites, body condition, and
599 reproductive outcomes in dairy cows. **Theriogenology**, v. 84, p. 252-260, 2015.

600

601 SHITTU, A. et al. Classification of slaughtered animals and estimation of body condition
602 scores during rainy season in Sokoto abattoir. **Sokoto Journal of Veterinary Sciences**, v. 12,
603 p. 31-40, 2014.

604

605 SILVEIRA D. D. et al. Body condition score of Nelore cows and its relation with mature size
606 and gestation length. **Livestock Science**, v.175, p. 10–17, 2015.

607

608 STOCKMAN, C. A. et al. Qualitative behavioral assessment of the motivation for feed in
609 sheep in response to altered body condition score. **Animal Production Science**, v. 54, p.
610 922–929, 2014.

611 THORUP, V. M. et al. Energy balance of individual cows can be estimated in real-time on
612 farm using frequent liveweight measures even in the absence of body condition score.
613 **Animal**, p. 1-9, 2013.

614

615 TOSHNIWAL, J. K. et al. Herdabilidade of electronically recorded daily body weight and
616 correlations with yield, dry matter intake, and body condition score. **Journal of Dairy**
617 **Science**, v. 91, p. 3201-3210, 2008.

618

619 YILMAZ, M. et al. Effect of body condition score on some blood parameters for anemia level
620 in goats. **Veterinarija Ir Zootechnika**, v. 67, p. 41-46, 2014.

621

622 VALLIMONT, J. E. et al. Short communication: Heritability of gross feed efficiency and
623 associations with yield, intake, residual intake, body weight, and body condition score in 11
624 commercial Pennsylvania tie stalls. **Journal of Dairy Science**, v. 94, p. 2108-2113, 2011.

625

626 VIÑOLES, C. et al. Effect of creep feeding and stocking rate on the productivity of beef cattle
627 grazing grasslands. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.56, p.279-287, 2013.

628

629 WAGNER, J. J. et al. Carcass composition in mature Hereford cows: estimation and effect on
630 daily metabolizable energy requirement during winter. **Journal of Animal Science**, v. 66, p.
631 603-612, 1988.

632

633 WARD, C. et al. Effect of nutrition, body condition and liveweight change on efficacy of
634 biological wool harvesting with epidermal growth factor (Bioclip). **Animal Production**
635 **Science**, v. 53, p. 487-494, 2013.

636 WOLCOTT, M. L. et al. The genetics of cow growth and body composition at first calving in
637 two tropical beef genotypes. **Animal Production Science**, v. 54, p. 37–49, 2014.
638
639 ZOBEL, R. Endometritis in Simmental cows: incidence, causes, and therapy options. **Turkish**
640 **Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v. 37, p. 134-140, 2013.