



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 21, Nº 03, maio/jun de 2024

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

RESUMO

Muitas vezes nos deparamos com perguntas sobre qual é melhor o sistema de produção de leite: o que produz a partir de vacas de elevada produção diária, sob confinamentos, ou um sistema menos tecnificado, no qual as vacas têm acesso a pastagens e acabam por produzir menos leite diariamente. Nesse artigo procuramos explicar como devemos nos posicionar frente a perguntas dessa natureza. No caso em questão, deixamos claro que não há sistema melhor e que, sob certas circunstâncias e forma de análise, esses sistemas acabam sendo similares. Portanto, o que realmente existe são sistemas viáveis e inviáveis, independentemente da produção média diária das vacas. Os profissionais e, sobretudo, os professores devem evitar respostas estanques e passionais e se balizarem em análises factuais, baseadas sempre em aspectos científicos e lógicos; caso contrário, incorrerão em erros decisórios que poderão gerar graves prejuízos aos produtores de leite.

Palavras-chave: bovinos de leite, confinamento, pastagens, sistemas de produção.

Qual vaca é melhor? Uma comparação não usual de sistemas de produção de leite com base na bioenergética, recursos de produção e em aspectos reprodutivos e sanitários

Bovinos de leite, confinamento, pastagens, sistemas de produção.

Pedro Malafaia¹

Edenio Detmann²

¹ Zootecnista, Médico Veterinário, D.Sc., Professor Titular, Departamento de Nutrição Animal e Pastagens, Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. E-mail: malafaia_ufrj@yahoo.com.br

² Zootecnista, D.Sc., Professor Titular, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa. Pesquisador do CNPq. E-mail: detmann@ufv.br

WHICH COW IS THE BEST COW? AN UNUSUAL COMPARISON OF MILK PRODUCTION SYSTEMS BASED ON BIOENERGETICS, PRODUCTION RESOURCES AND REPRODUCTIVE AND HEALTH ASPECTS ABSTRACT

We often come across questions about which milk production system is better: one that produces from cows with high daily production, under confinements, or a less technological system, in which cows have access to pastures and as a consequence have a lower milk yield. In this article, we aimed to explain how we should position ourselves when faced with questions of this nature. In the case in question, we make it clear that there is no better system and that, under certain circumstances and methods of analysis, these systems end up being similar. Therefore, what really exists are viable and unviable systems, regardless of the average daily production of cows. Professionals and, above all, professors must avoid stagnant and passionate responses and rely on factual analyses, always based on scientific and logical aspects; otherwise, they will incur decision-making errors that could cause serious economic losses to milk producers.

Keyword: dairy cattle, feedlot, pastures, production systems.

Como Professores de disciplinas da área de nutrição de ruminantes, doenças metabólicas, análise de alimentos e experimentação animal sempre escutamos, nos mais distintos ambientes (e.g., salas de aulas, fazendas, cantinas de universidades, redes sociais), pessoas (leigas, técnicas ou até mesmo professores!!!) debatendo sobre qual sistema de produção de leite seria o melhor? Normalmente, o debate é direcionado ao campo unifatorial da produção por animal, a qual gira entre muito alta, alta, média ou baixa produção diária. Apenas pela maneira de formulação e pelo estreito escopo técnico da pergunta, uma pessoa com certo preparo ou adequada base conceitual sobre o assunto pode pressupor que seus elaboradores podem desconhecer, total ou parcialmente, os fundamentos básicos para sustentação argumentativa da possível resposta. Obviamente, há exceções e estas são raras, honrosas e merecem ser louvadas. Contudo, respostas a questionamentos técnico-científicos demandam processo argumentativo elaborado no estado da arte e, quando possível, no acúmulo de uma sólida base empírica do argumentador, o que transcende os aspectos de preferências ou de direcionamentos modais.

Neste artigo, objetivamos argumentar de maneira direta, mas com base em conhecimentos científicos e fatos, sobre como direcionamos respostas a perguntas desta natureza. Primeiramente, esclarecemos que formular uma pergunta sobre qual é o melhor sistema de criação (e.g., confinado ou pastejo), capim (e.g., Mombaça ou Tifton) ou raça (e.g., Holandesa ou Jersey) não constitui “coisa” proibida. Muito pelo contrário, enquanto educadores devemos sempre estimular os alunos a fazerem tais questionamentos, mas sempre os orientando a seguirem alguns princípios baseados na ciência (i.e., em conceitos, definições, análises racionais, interpretação de dados) e nunca no achismo ou em opiniões modais desprovidas de qualquer fundamentação científica. Assim, de maneira geral, apresentamos, de forma inicial, três diretrizes gerais para quando alguém nos dirige uma pergunta de natureza comparativa, como as ilustradas no começo deste parágrafo:

1) **Se você não tem base conceitual e empírica, diga:** “*não sei... preciso estudar sobre o assunto e formar minha opinião calcada em fatos e não em achismos*”. O que jamais deveria ser feito é emitir opinião sem qualquer base conceitual e empírica ou, até mesmo, contrariando conceitos ou leis biológicas secularmente aceitas. Infelizmente, essa postura é comum e até mesmo amplamente difundida em salas de aulas, debates e eventos. A esse comportamento denominamos charlatanismo¹, que é um comportamento pseudocientífico executado por quem deseja vantagens pessoais (i.e., pecuniária, poder, status, idolatria) ou não (i.e., por simples ignorância);

2) **Se você tem alguma base conceitual e empírica, mas se sente inseguro, diga:** “*depende de muitos fatores que precisarão ser devidamente analisados antes de se construir quaisquer conclusões ou assertivas. Preciso de algum tempo para essa tarefa*”. Tenha certeza de que isso não dói quando dito no momento certo e para o problema correto, pois representa apenas o reconhecimento de que sua base de conhecimentos precisa ser aprimorada ou que o cenário precisa ser melhor compreendido para a emissão de argumentos sólidos e úteis; ou

3) **Se você tem boa ou sólida base conceitual e empírica, diga:** “*a coerência na análise do cenário depende de muitos fatores. Assim, preciso construir minha opinião baseada em aspectos científicos e isso leva algum tempo, Tens paciência e vontade de saber como penso?*”. Devemos entender tal resposta como a expressão máxima da racionalidade frente a qualquer problema² que demande conhecimento científico para sua resolução.

¹ “Sciences not founded on exact experiences or mathematics are either deceptions or madness... A banner for charlatans.” Leonardo da Vinci (1452-1519).

² Devemos deixar claro que aplicamos aqui o termo “problema” sempre em um sentido estritamente Popperiano (Karl Popper, 1902-1994). Em outras palavras, o termo não é e nem deve ser aplicado em um contexto de problema pessoal. Na verdade, o termo aqui se associa exclusivamente ao conhecimento científico. Nesse sentido, um dado problema corresponde à ausência de conhecimento ou a qualquer conhecimento atual que seja impreciso, equivocado ou passível de aprimoramento.

Para exemplificar e exercitar nossos argumentos, vamos formular a seguinte pergunta: **“Qual é o melhor sistema de produção de leite: aquele que possui vacas produzindo 48 kg/dia ou aquele que tem vacas que produzem 12 kg de leite por dia?”**. Inicialmente, dada a disparidade entre as alternativas e considerando a pluralidade de objetivos e características dos sistemas de produção, a própria pergunta comparativa já deveria soar estranha e deixar evidente que qualquer resposta imediatista poderia incorrer em elevado grau de charlatanismo. Imbuídos deste “espírito”, vamos analisar algumas prováveis respostas.

1) *Do ponto de vista numérico é óbvio que vacas de 48 kg/dia produzem mais leite que as de 12 kg/dia.* Esta resposta pode até parecer óbvia. Contudo, a pergunta não é “qual sistema produz mais”, mas qual é o melhor! Cruel, porém crucial, sutileza. Então, não há como sair desse enroscado sem evoluir o raciocínio. Não se deve confundir mais com melhor.

2) *Melhor onde? Para qual região do país?* Nos parece lógico que uma vaca de 48 kg/dia exigiria um contexto criatório mais complexo, o qual pode não existir em algumas regiões brasileiras. Sistemas com vacas de alta produção exigem abundância e fácil acesso a grãos, insumos e a demais serviços (e.g., fármacos, adubos, herbicidas, empresas de assistência técnica a máquinas e equipamentos, acesso a recursos genéticos apurados, mão de obra com alto nível de qualificação, propriedades com alta valorização do hectare, água em abundância, assistência técnica qualificada e experiente na lida com esse tipo de animal). O mesmo se aplicaria a sistemas com vacas de 12 kg/dia, as quais, em tese, podem ser manejadas em um contexto criatório mais simples [i.e., maior extensão de terra, menor valor do hectare, mão de obra qualificada na lida com esse tipo de animal (e.g., no manejo de pastagens) e numa região onde porventura exista menor acesso a insumos, grãos, equipamentos, máquinas, etc.]. Devemos lembrar que mais simples não quer dizer menos apto. Contudo, o que não se deve fazer é inverter os pressupostos acima citados. Por exemplo, criar vacas de 48 kg/dia em contexto criatório propício para as de 12 kg/dia e vice-versa.

Apenas para exemplificar, projetar e construir um *compost barn* numa determinada região sem antes averiguar um dos recursos mais importantes: a água. Suponha que esta região seja alagável tal como o pantanal, a ilha do Marajó ou a baixada maranhense ou esteja em um local onde a água é muito escassa, tal como o semiárido paraibano. Óbvio que tal sistema “invertido” ou “desplanejado” teria enormes chances de se tornar um fiasco. Ou seja, ao invés de responder à pergunta sem reflexões críticas, faça a pergunta: *melhor onde?*

3) *E sobre as demandas nutricionais?* Também se pode comparar esses dois sistemas com base nas exigências de energia (neste exemplo usaremos a energia metabolizável - EM) exigida pelas duas classes de vacas, o que é exemplificado na Tabela 1.

TABELA 1. Exigências de energia metabolizável (EM, mega Joules - MJ) de duas vacas lactantes, não gestantes, com base em dois níveis de produção de leite (animais com 550 kg de peso corporal e leite com 3,4% de gordura e 3,3% de proteína)

Item	Produção de leite	
	12 kg/dia	48 kg/dia
EM manutenção (MJ/dia) ¹	57,5	57,5
EM produção (MJ/dia) ¹	57,0	227,5
EM total (MJ/dia)	114,5	285,0
% da EM total usada para manutenção	50,2	20,2
% da EM total usada para produção	49,8	79,8
Exigência de EM total por kg de leite (MJ/kg)	9,5	5,9
Valor energético do leite (MJ/kg)	2,89	2,89
Energia líquida na forma de leite (MJ/dia)	34,7	138,7
Eficiência bruta do uso da EM (%) ²	30,3	48,7
Eficiência líquida do uso da EM (%) ³	60,9	61,0

¹ Exigências calculadas com base no sistema nutricional britânico (AFRC, 1993).

² Eficiência bruta do uso da EM (%) = energia na forma de leite / (EM manutenção + EM produção).

³ Eficiência líquida do uso da EM (%) = energia na forma de leite / EM produção.

Ao interpretarmos os dados expostos na Tabela 1 percebemos, claramente, que a vaca de 48 kg de leite por dia usa cerca de 80% de sua exigência total diária de EM para a produção e deriva 5,9 MJ para produzir 1 kg de leite; sendo, portanto, aparentemente “mais eficiente” que a vaca de 12 kg/dia. Ao longo de várias décadas, seja em salas de aulas ou em eventos técnico-científicos, temos visto professores e pesquisadores utilizarem dessa análise e conclusão para demonstrarem que as vacas (sistemas) de mais elevada produção são “melhores” que as de moderada produção e, assim, justificarem sua posição em direção a um quadro de intensificação da produção por animal como sendo a “solução final” para a pecuária leiteira brasileira. Entretanto, embora a análise esteja correta e seja importante, essa encontra-se incompleta, uma vez que não considera: 1) a eficiência líquida no uso da EM (*i.e.*, energia ingerida para a produção e efetivamente incorporada como produto final), a qual foi aproximadamente igual para as duas vacas; e 2) os demais fatores da produção (*i.e.*, o que comem esses dois animais? devemos criar a vaca de 48 kg/dia com a mesma forragem da de 12 kg/dia? Quanto custa alimentar essas duas vacas? Qual o custo por unidade de EM das duas dietas?). Sem responder a esses questionamentos, continuamos sem saber qual é o melhor sistema (vaca)! Reparem que a “chapa vai esquentando” consideravelmente à medida que reflexões críticas são formuladas. Com os dados expostos nas Tabelas 2, 3 e 4, vamos tentar gerar subsídios para responder aos questionamentos feitos acima.

Devemos nos atentar para o fato de que os 20% da EM destinados à manutenção da vaca produzindo 48 kg/dia são oriundos de uma ração de composição e custo idêntico ao que atende aos restantes 80% da EM usados para produção (Tabelas 1 e 2). Em outras palavras, e considerando o contexto de nosso exemplo, os 20% usados para a manutenção da vaca de 48 kg/dia advém de uma ração mais cara que custa cerca de R\$ 6,20 (R\$ 31,00 × 20%). Por outro lado, os 50% da EM usados para manutenção da vaca produzindo 12 kg/dia são originados de uma ração que custa R\$ 3,80 (R\$ 7,60 × 50%). Infelizmente, não há como atender a manutenção de vacas de elevada produção utilizando rações de menor custo,

pois não há como se fazer isso de forma separada (*i.e.*, um trato para a manutenção, usando alimentos da vaca de 12 kg de leite, e outro trato para atender a produção dos 48 kg de leite...)³. Logo, os próprios custos unitários para atendimento das demandas de manutenção se elevam na medida em que a produção de leite dos animais aumenta e alimentos com maior valor nutritivo/densidade de nutrientes são, obviamente, demandados.

TABELA 2. Rações propostas para duas vacas lactantes, não gestantes, com base em dois níveis de produção de leite (animais com 550 kg de peso corporal e leite com 3,4% de gordura e 3,3% de proteína) e seus respectivos custos diários

Produção de leite das vacas	Rações/ (matéria natural) ¹	CMS (kg/d)	Custo (R\$/dia) ²
12 kg/dia	40 kg pasto (250 g/kg MS) 2,5 kg fubá de milho (880 g/kg MS) 1 kg farelo de soja (880 g/kg MS)	13,10	7,60
48 kg/dia	25 kg silagem de milho (330 g/kg MS) 9,5 kg fubá de milho (880 g/kg MS) 4,5 kg farelo de soja (880 g/kg MS) 1,5 kg caroço de algodão (900 g/kg MS) 0,25 kg núcleo mineral (980 g/kg MS)	22,25	31,0

¹ MS, concentração média esperada de matéria seca; CMS, consumo médio esperado de matéria seca.

² Custo médio assumido: silagem de milho, R\$ 0,18/kg; pasto, R\$ 0,05//kg; fubá, R\$ 1,20/kg; caroço de algodão, R\$ 1,50/kg; farelo de soja, R\$ 2,30/kg; e núcleo mineral, R\$ 6,00/kg.

TABELA 3. Relações de custo de alimentação para duas vacas lactantes, não gestantes, com base em dois níveis de produção de leite (animais com 550 kg de peso corporal e leite com 3,4% de gordura e 3,3% de proteína) e seus respectivos custos diários (ver detalhes das rações na Tabela 2)

³ Nutricionalmente, isso seria impossível devido aos mecanismos de regulação do consumo voluntário. Devido à maior exigência de nutrientes e atributos nutricionais, o consumo da vaca produzindo 48 kg/dia será maior do que da vaca produzindo 12 kg/dia. Contudo, a relação entre demandas por energia e nutrientes e a capacidade de consumo não é diretamente proporcional. Logo, caso suprissemos as demandas de manutenção da vaca de maior produção com a ração da vaca de menor produção, as metas de consumo para produção dos 48 kg de leite por dia jamais seriam alcançadas.

Item	Produção de leite das vacas	
	12 kg/dia	48 kg/dia
Consumo de matéria seca (kg/dia)	13,10	22,25
Custo da ração (R\$/dia)	7,60	31,00
Custo da ração (R\$/kg matéria seca)	0,58	1,39
EM total (MJ/dia)	114,5	285,0
Custo por unidade de energia (R\$/MJ)	0,066	0,109
Custo da ração (R\$/kg leite)	0,633	0,646

TABELA 4. Receita e margem brutas para vacas lactantes, não gestantes, com base em dois níveis de produção de leite (animais com 550 kg de peso corporal e leite com 3,4% de gordura e 3,3% de proteína) e seus respectivos custos diários (ver detalhes das rações e seus custos unitários nas Tabelas 2 e 3)

Item	Produção de leite das vacas	
	12 kg/dia	48 kg/dia
Custo da ração (R\$/dia)	7,60	31,00
Receita bruta do leite (R\$/dia) ¹	25,20	100,80
Receita – Custo da ração ² (R\$/dia)	17,60	69,80
Equivalentes vaca 48 kg/dia (animais)	4	1
Margem bruta equivalente (R\$/dia)	70,40	69,80

¹ Considerando valor de venda do leite de R\$ 2,10/kg.

² Em sistemas de produção de leite, os custos com a alimentação, geralmente, compreendem mais de 60% dos custos operacionais.

Após inserir os dados sobre exigências e custos das rações, se percebe que há similaridade entre as margens brutas conseguidas com 4 vacas produzindo 12 kg/dia e uma vaca produzindo 48 kg/dia (Tabela 4). Desavisados poderiam responder que os custos, por kg de ração e por MJ ingerido, da vaca de 12 kg são menores. Sim, é verdade. Contudo, essas duas informações não respondem à pergunta inicial: qual é o melhor sistema (ou vaca)? O que interessa nessa comparação é o quanto de dinheiro (margem bruta) deixa o mesmo volume de leite produzido nos dois sistemas (*i.e.*, os 48 kg/dia).

Para tal, a única opção é comparar as receitas e despesas com a alimentação de 4 vacas de 12 kg/dia com uma vaca de 48 kg/dia. Ao fazermos isso encontramos similaridade entre esses dois sistemas. Fica a pergunta: qual devemos escolher? Ainda assim a resposta é um triste, claríssimo e irritante depende. Depende do que, diria um ansioso? De muitas outras variáveis; a saber:

- aspectos sanitários (assumindo dois criadores cômicos, zelosos e com boa assistência técnica, qual sistema teria mais vacas com problemas metabólicos e problemas derivados do alto consumo de concentrados (*e.g.*, cetose, hipocalcemia, fígado gordo, acidose ruminal, timpanismo, deslocamento do abomaso, laminite)?
- assumindo que as variáveis reprodutivas gerem valores ideais, em média, as quatro vacas de 12 kg/dia poderão produzir de três a quatro crias por ano e a vaca de 48 kg/dia, no máximo, uma cria. Cabe lembrar que a venda de bezerras (as) desmamados (as) constitui importante complemento de renda em muitos sistemas de produção de leite; além, é claro, do fato das bezerras serem a base do rebanho de reposição;
- assumindo que os percentuais de descarte voluntário estejam dentro do que se estima para os dois modelos criatórios, as quatro vacas de 12 kg/dia poderão dar quatro a seis crias cada uma antes de serem descartadas (*i.e.*, aproximadamente 20 crias no total) e a vaca de 48 kg poderá dar de uma a três, no máximo. Partindo desses números é mais plausível que o proprietário da vaca de elevada produção a descarte precocemente devido a doenças metabólicas e/ou infertilidade e vá ao mercado comprar outra para repô-la⁴. Ao fazer isso, além dos elevados gastos, correrá riscos de introduzir doenças de notificação não compulsória na fazenda (*e.g.*, IBR, BVD, paratuberculose, tripanosomíase). Tais doenças ocorrem difusamente no Brasil; e
- os custos com medicamentos, cirurgias e consultas veterinárias, muito provavelmente, serão

⁴ Uma interessante discussão sobre as taxas exacerbadas de descarte em vacas de alta produção foi realizada por De VRIES & MARCONDES (2020) e sua leitura é, por nós, encorajada.

distintos nesses dois sistemas. Segundo vasta literatura, vacas de elevada produção têm elevadas despesas com medicamentos e apresentam mais episódios de problemas metabólicos, reprodutivos e do aparelho locomotor. No caso em questão, onde se pretende responder qual sistema (vaca) seria melhor, havendo similaridade entre as eficiências líquidas no uso da energia metabolizável (Tabela 1) e margens brutas equivalentes para um mesmo volume de leite produzido (Tabela 4), a questão sanitária (*i.e.*, despesas com medicamentos, procedimentos médicos, descartes involuntários e mortes de animais) torna-se um fator primordial e complementar a ser antecipado para o processo decisório.

Em um levantamento em duas fazendas de bovinos de leite confinados e de elevada produtividade por vaca e em duas propriedades familiares, onde o sistema era de média produtividade, basicamente a pasto, com moderado fornecimento de grãos/subprodutos e com suplementação volumosa (cana com ureia ou silagem de milho) durante a época seca, MALAFAIA & CANELLA FILHO (dados não publicados) encontraram os dados descritos na Tabela 5. Tais dados permitem estimar que nas fazendas de elevada produtividade a média mensal de vacas com algum dos problemas estudados variou de 13% (13,1/99,5) a 17% (8,5/49,7) do total de vacas em lactação. Todavia, nas fazendas de menor produtividade, a variação foi de 2,4 a 2,9%. Da interpretação desses dados, podemos concluir que, estando a propriedade em um local onde não haja abundância de veterinários competentes na clínica médica e cirúrgica de bovinos, de grãos e seus subprodutos e de lojas com farto estoque e diversidade de fármacos, não seria prudente propor a criação de vacas de elevada produção em confinamentos, uma vez que estas demandam notoriamente tais recursos.

4) Outra linha de análise pode ser fundada na produção de leite por área utilizada para a produção de alimentos forrageiros (*i.e.*, pastos, silagens, cana de açúcar e capineiras), pela área demandada por vaca lactante e pela produção de leite por kg de concentrado utilizado para as vacas em lactação. Os dados sumariados na Tabela 6 foram obtidos em es-

tabelecimentos assistidos por profissionais ligados aos autores, os quais gentilmente os cederam para o uso neste artigo. Essas fazendas foram categorizadas em sistemas menos tecnificados, que são os que produzem leite basicamente em pastagens, com suplementação volumosa apenas na época seca e uso moderado de concentrados; por sua vez, os sistemas mais tecnificados são aqueles que produzem leite com vacas confinadas (em *compost barn* ou *free stall*), ingerindo alimentos volumosos conservados ao longo de todo ano e elevada quantidade diária de concentrados. Embora as médias de produção difiram dos valores de produção das duas vacas “teóricas” que discutimos até aqui, acreditamos que a disparidade entre os sistemas constitua base empírica que suporte nossos argumentos.

Com base nos questionamentos que vimos apresentando ao longo do texto, a avaliação comparativa dos sistemas de maior e menor tecnificação (Tabela 6) nos permite construir as seguintes assertivas:

a) Em função da média diária da produção de leite por vaca lactante ser aproximadamente o dobro nos sistemas de maior produção/tecnificação, haverá, como consequência, reflexo proporcional na maior produção de leite por unidade de área utilizada para produção. Contudo, médias podem ocultar detalhes importantes para o entendimento holístico dos processos. Ao se avaliar a amplitude dos dados, percebe-se que alguns sistemas de produção a pasto, independente do volume diário produzido, são capazes de atingir elevada produção por unidade de área (32,6 kg/ha), superando o limite inferior da amplitude dos sistemas de maior tecnificação (16,1 kg/ha). Portanto, a simples resposta de que sistemas confinados produzem mais leite por hectare, de forma isolada, é perigosa e pode não conferir exatidão ao processo comparativo;

Tabela 5. Dados sobre algumas variáveis ligadas à saúde das vacas em quatro fazendas especializadas na produção de leite bovinos com diferentes níveis de produtividade. Fonte: MALAFAIA & CANELLA FILHO (dados não publicados)

Fazenda A (Free-stall)										
Variável	5/08	6/08	7/08	8/08	9/08	10/08	11/08	12/08	1/09	Média
Média (kg/vaca/d)	26,5	28,1	27,9	28,4	27,5	30,1	30,4	29,8	30,1	28,7
Vacas em lactação	50	51	48	52	48	51	50	48	49	49,7
Partos distócicos/cesarianas	2	3	1	0	3	2	1	2	0	1,55
Vacas com laminite	1	2	4	2	3	3	3	2	3	2,55
Vacas com cetose	0	2	1	1	0	1	0	2	1	0,67
Deslocam. abomaso	2	1	1	0	0	1	2	1	2	1,11
Mastite clínica	0	2	3	2	2	4	3	4	2	2,44
Vacas com problemas/mês	5	10	10	5	8	11	9	11	8	8,5
Fazenda B (Free-stall)										
Variável	5/08	6/08	7/08	8/08	9/08	10/08	11/08	12/08	1/09	Média
Média (kg/vaca/d)	29,5	30,1	31,1	29,8	29,8	29,1	28,7	29,3	30,4	29,7
Vacas em lactação	101	98	97	98	102	101	99	99	101	99,5
Partos distócicos/cesarianas	4	5	6	7	5	6	6	5	4	5,33
Vacas com laminite	1	0	0	2	1	1	3	3	2	1,44
Vacas com cetose	1	0	3	1	1	0	0	2	1	1,00
Deslocam. abomaso	0	2	1	0	3	1	1	0	3	1,22
Mastite clínica	2	4	6	8	3	3	5	6	2	4,33
Vacas com problemas/mês	6	11	16	18	13	11	15	16	12	13,1
Fazenda C (Rotacionado de Tifton 85)										
Variável	8/08	9/08	10/08	11/08	12/08	1/09	2/09	3/09	4/09	Média
Média (kg/vaca/d)	11,2	12,1	11,8	11,5	11,1	12,0	12,1	12,0	12,3	11,8
Vacas em lactação	22	22	21	25	25	23	23	22	22	22,7
Partos distócicos/cesarianas	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,11
Vacas com laminite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Vacas com cetose	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0

Deslocam. abomaso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Mastite clínica	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0,44
Vacas com problemas/mês	1	0	0	2	0	0	1	1	0	0,55
Fazenda D (Rotacionado de Mombaça)										
Variável	3/14	4/14	5/14	6/14	7/14	8/14	9/14	10/14	11/14	Média
Média (kg/vaca/d)	13,1	12,3	12,4	12,0	12,1	12,5	12,3	12,9	12,8	12,5
Vacas em lactação	29	32	32	30	29	32	30	30	31	30,5
Partos distócicos/cesarianas	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0,22
Vacas com laminite	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,11
Vacas com cetose	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Deslocam. abomaso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Mastite clínica	0	2	0	1	1	0	0	1	0	0,66
Vacas com problemas/mês	0	3	1	2	1	0	0	1	0	0,88

Tabela 6. Características e índices de produção de fazendas de produção de leite com maior ou menor tecnificação (elaboração dos autores)

Item	Tecnificação dos sistemas ¹		B/A
	Menor (A)	Maior (B)	
n	9	9	-
Características dos sistemas			
Leite (kg/dia)	549±110 (34-1045)	3235±796 (1100-8710)	5,89
Vacas em lactação	34,7±6,2 (3-71)	106,1±20,8 (47-235)	3,03
Ração concentrada (kg/dia)	175±43 (9,5-370)	1343±360 (400-3770)	7,66
Área (ha)			
Produção intensiva de volumosos	6,1±2,5 (0,25-22)	48,4±9,3 (28-120)	7,93
Pastagens	24,1±6,1 (1-65,5)	48,3±24,6 (0-210)	2,00
Total para produção	30,2±5,6 (1,25-65,5)	96,8±27,0 (30-258)	3,20
Índices dos sistemas			
Produção de leite			
kg/vaca·dia ⁻¹	15,2±1,3 (11,2-22,0)	29,0±2,0 (18,2-37,1)	1,91
kg/ha·dia ⁻¹	20,1±2,9 (8,4-32,6)	40,7±6,3 (16,1-67,4)	2,02
kg/kg de concentrado	3,42±0,2 (2,63-4,38)	2,54±0,11 (2,16-2,92)	0,76
Área por vaca lactante (ha)			
Pastagens	0,75±0,21 (0,29-2,32)	0,36±0,16 (0,0-1,32)	0,48
Produção intensiva de volumosos	0,16±0,05 (0,0-0,42)	0,49±0,04 (0,30-0,64)	3,06
Total para produção	0,91±0,19 (0,42-2,34)	0,85±0,13 (0,48-1,63)	0,93

¹ Os valores representam as médias ± erro padrão. Os números entre parênteses mostram a amplitude total do conjunto de dados. Os índices foram calculados com uso de uma planilha de dados. Assim, sua reprodução a partir das características médias mostradas na Tabela pode levar a valores um pouco diferentes

b) Ao se examinar a demanda de área total utilizada por vaca lactante (*i.e.*, área de pastagens mais a área para a produção de volumosos), se percebe uma proximidade entre os dois sistemas de produção de leite (0,85 vs. 0,91 ha/vaca lactante para os sistemas de maior e menor tecnificação, respectivamente). Mais uma vez, demonstramos o perigo de respostas estanques, passionais ou irracionais frente à perguntas complexas. Muitas vezes nos deparamos com centenas de vacas dentro de um galpão e, de forma ingênua, podemos acreditar que um volume imenso de leite foi produzido com base em uma área minúscula, justamente por ser “um sistema intensivo”. Ao diferenciarmos as áreas demandadas por vaca lactante, quanto à sua funcionalidade, percebemos um claro balanceamento distributivo entre os dois sistemas. Enquanto a área usada para pastagens, por vaca lactante, tendeu a ser menos da metade nos sistemas de maior tecnificação em comparação aos sistemas menos tecnificados (0,36 vs. 0,75 ha/vaca lactante), os sistemas de maior tecnificação demandaram o triplo em áreas para produção intensiva de volumosos (*e.g.*, cana de açúcar, silagem de milho/sorgo, capineiras; 0,49 vs. 0,16 ha/vaca lactante). Assim, o aumento de tecnificação não necessariamente implica no menor uso de terras, tal como comumente propagandeado. Animais confinados também precisam ser alimentados, assim como seus congêneres que são mantidos em pastejo. Portanto, produzir alimentos, independente do sistema, demanda áreas com aptidão para tal. Alguns sistemas intensivos podem, até mesmo, importar alimentos volumosos de fazendas especializadas em sua produção. Contudo, a terceirização na produção de alimentos volumosos também ocupa áreas de produção e não altera a demanda deste recurso de produção para o sistema em questão; e

c) Ao se analisar a produção de leite por kg de concentrado utilizado apenas para as vacas em lactação fica claro, como demonstrado anteriormente (Tabela 1), que a maior exigência de EM das vacas de elevada produção só pode ser atendida com o maior uso de alimentos concentrados. Isso reflete diretamente no menor rendimento médio do uso de concentrados nos sistemas de maior tecnificação (2,54 kg de leite para

cada kg de concentrado fornecido aos animais) em comparação aos sistemas de menor tecnificação, com maior uso de pastos, nos quais maior proporção da EM demandada é atendida pelas forragens ingeridas (3,42 kg de leite para cada kg de concentrado fornecido aos animais). Reforçando o raciocínio desenvolvido anteriormente (*Melhor onde? Para qual região do país?*), onde argumentamos que regiões com reduzida oferta de grãos e subprodutos ou com grandes dificuldades logísticas de se obtê-los, os proponentes de sistemas confinados já deveriam saber que tais sistemas são menos eficientes no uso de grãos para serem convertidos em leite. Menor eficiência demanda maior quantidade e implica em maior dependência. Outra pergunta que pode ser originada dessa maior dependência do uso de grãos e também, por extensão, de equipamentos e de fêmeas para reposição, seria: *melhor para quem?* Para quem os vende ou para quem os compra?

Adicionalmente, questões associadas ao custo da terra podem e devem compor o rol de quesitos a serem analisados na resposta ao questionamento sobre qual é o melhor sistema (vaca). Alto custo por hectare implica maior aporte de capital para o patrimônio imóvel do sistema de produção. Pela fundamentação econômica, a remuneração do capital imóvel compõe os custos de produção. Assim, para atingir uma taxa de retorno de capital com terra favorável e que garanta a sobrevivência econômica do sistema, a intensificação da produção por animal pode vir a ser uma ferramenta de viabilidade. Contudo, frente a toda resposta aparentemente simples para um problema complexo, proporcionalmente, surgirão novos “dependes” circunstanciais⁵. A intensificação também demanda edificações e maquinários mais elaborados, o que amplia os custos com depreciações, os quais, isoladamente, favoreceriam os sistemas menos tecnificados. Assim, as respostas para a pergunta sobre o melhor sistema (vaca) devem se calcar de forma holística, indo para além das vacas em si e requerem do ser humano elevado grau de consciência crítica e abstração⁶.

⁵ Como afirmou o jornalista estadunidense H.L. Mencken (1880-1956): “Para cada problema complexo, há sempre uma resposta clara e simples, mas completamente errada”.

⁶ Abstração, na filosofia, é uma operação intelectual em que um objeto de reflexão é isolado de fatores que comumente lhe estão relacionados na realidade.

Em resumo, o texto nos permite concluir que não é tarefa fácil decidir qual é o melhor modelo criatório de bovinos de leite a ser implementado numa determinada fazenda. É preciso que os profissionais tenham sólida base conceitual e empírica, exercitem a capacidade de reflexão crítica, tenham respeito aos proprietários (*i.e.*, se coloquem no lugar deles na hora de decidir sobre uma situação de interesse próprio) e, sobretudo, respeito com os animais que serão submetidos ao sistema criatório (*i.e.*, zelo pelo bem-estar). Escolhas baseadas em achismos, inclinações pessoais, imediatismo ou alomimetismo (*i.e.*, imitação de outros) são apenas opiniões que, na imensa maioria das vezes, são diametralmente contrárias à verdade dos fatos e acabam por refletir falta de conhecimentos sólidos, caráter e profissionalismo. Na dúvida é melhor nada dizer, pois assim nos protegemos de sermos taxados de ignorantes ou algo pior, causando prejuízos a terceiros, dos quais muitos se isentam de responsabilidade.

Nesse simples artigo, em momento algum defendemos um sistema sobre outro. Ambos, se bem projetados, planejados e gerenciados podem ser viáveis. Nosso objetivo final, o qual adotamos como guia, é o chamamento à reflexão racional e ao exercício da capacidade cognitiva profissional. Tal invocação vai de encontro à admoestação feita por Shakespeare, por volta de 1605, na peça a Tragédia do Rei Lear (Ato 4, Cena I, Gloucester; SHAKESPEARE, 2005), onde fica estampado e muito claro o perigo de um “*mundo onde loucos guiam cegos*”. Os “neoloucos” de hoje são os que muito se expõem, se autoelogiam e detém uma certeza absoluta que sabem tudo sobre o que “ensinam”; por sua vez, os “neocegos” são o enorme contingente de seres que pouco pensam, refletem ou “ruminam” sobre a vida e a profissão. A verdadeira capacitação profissional para a identificação e resolução de problemas não ocorre com “neocegos” orientados por “neoloucos”, mas, sim, com o desenvolvimento do senso de avaliação crítica mediante o exercício da racionalidade baseada na lógica e em fatos. Com essa abordagem, somos capazes de responder ao questionamento inicial deste texto, sob a luz da filosofia/conduita de que cada caso é um caso é um

caso diferente e assim deve ser entendido e analisado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos vários colegas profissionais que, valorosamente, nos ajudaram na obtenção e cessão dos dados referentes aos sistemas descritos na Tabela 6. Também manifestamos nossos agradecimentos aos Drs. João Paulo P. Rodrigues (Instituto de Zootecnia, UFRRJ) e Vinícius C. Souza (Department of Animal Science, University of California) pela leitura e correções no texto.

REFERÊNCIAS

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL – AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: CAB International, 1993. 159p.
- De VRIES, A.; MARCONDES, M.I. Overview of factors affecting productive lifespan of dairy cows. **Animal**, v.14, p.s155-s164, 2020.
- SHAKESPEARE, W. **Rei Lear**. São Paulo: Martin Claret, 2005.