



A FALHA NA TRANSFERÊNCIA DA IMUNIDADE PASSIVA EM BOVINOS DE CARNE



COLEÇÃO C31

Nº12

PROJETO RUMMUNITY: DIMINUIÇÃO DA MORTALIDADE E MORBILIDADE PERINATAIS POR FALHA DA TRANSFERÊNCIA DA IMUNIDADE PASSIVA EM BOVINOS EM REGIME EXTENSIVO COM BASE NA ADMINISTRAÇÃO DE PLASMA

O projeto visa testar a viabilidade do tratamento da falha na transferência da imunidade passiva mediante a administração de plasma proveniente de animais adultos saudáveis de vacinação, sendo posteriormente objeto de uma recolha de sangue. Pretende-se ainda contribuir para a diminuição da mortalidade e morbidade dos vitelos afetados, para a maior rentabilidade das explorações, mas também obter mais informação sobre a falha na transferência da imunidade passiva em explorações em regime extensivo.

Líder do projeto: Instituto Politécnico de Portalegre

Parceiros: Instituto Politécnico de Viseu; Sociedade Agrícola da Herdade da Granja do Peral, Lda; Visacampo – Sociedade Agro Pecuária, Lda.



FICHA TÉCNICA:

Título: A falha na transferência da imunidade passiva em bovinos de carne

Autores: Rute Santos¹, Ana Cachapa¹, Graça Pacheco de Carvalho¹, Helena Vala², Miguel Minas¹, Luísa Dotti¹, Lina Costa¹, Laura Hernández Hurtado¹, Carolina Silva¹

1 – Instituto Politécnico de Portalegre

2 – Instituto Politécnico de Viseu

Edição: Instituto Politécnico de Portalegre

ISBN: 978-989-8806-34-5

Data de edição: 2019

COFINANCIAMENTO:

[Projeto RUMMUNITY](#) | POCI-01-0145-FEDER-023757

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

ÍNDICE GERAL

PORQUE SURGE O PROJETO RUMMUNITY?	1
A PRODUÇÃO DE BOVINOS EM SISTEMAS EXTENSIVOS EM PORTUGAL.....	1
A FALHA NA TRANSFERÊNCIA DA IMUNIDADE PASSIVA COMO FATOR PREDISPONENTE DA MORTALIDADE E MORBILIDADE NOS VITELOS	3
OBJETIVOS DO PROJETO RUMMUNITY	5
REFERÊNCIAS	6
CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DE EXPLORAÇÕES DE BOVINOS DE CARNE EM SISTEMA EXTENSIVO	8
CARACTERÍSTICAS DAS EXPLORAÇÕES	8
CARACTERÍSTICAS DO EFETIVO PECUÁRIO	9
MANEIO REPRODUTIVO E MORTALIDADE DOS VITELOS	10
MANEIO ALIMENTAR	11
MANEIO SANITÁRIO.....	12
RECURSOS HUMANOS E GESTÃO DA INFORMAÇÃO	13
FATORES DE RISCO E CAUSAS DE MORTALIDADE ATÉ AO DESMAME EM VITELOS DE CARNE	14
INTRODUÇÃO	14
ESTIMULAÇÃO E MATUREZAÇÃO DO SISTEMA IMUNOLÓGICO DO VITELO.....	17
<i>Maneio da vaca gestante</i>	19
<i>Maneio do colostro</i>	21
INCIDÊNCIA, FATORES DE RISCO E CAUSAS DE MORTALIDADE PERINATAL EM EFETIVOS BOVINOS DE CARNE	25
<i>Mortalidade perinatal em efetivos de bovinos de carne</i>	25
<i>Fatores de risco para mortalidade perinatal</i>	27
<i>Mortalidade até ao desmame dos vitelos de carne</i>	29
CONCLUSÃO.....	33
REFERÊNCIAS	33
DIAGNÓSTICO DA FALHA DA TRANSFERÊNCIA DA IMUNIDADE PASSIVA	39
REFERÊNCIAS	50
CONSEQUÊNCIAS DA FALHA NA TRANSFERÊNCIA DA IMUNIDADE PASSIVA	53
EFEITOS SOBRE A SAÚDE/RENDIMENTO	54

IMPACTO ECONÓMICO	57
REFERÊNCIAS	58
OPÇÕES TERAPÊUTICAS	61
COLOSTRO DE SUBSTITUIÇÃO	62
TRANSFERÊNCIA DE PLASMA	63
REFERÊNCIAS	69
MANEIO DA EXPLORAÇÃO PARA DIMINUIÇÃO DA MORTALIDADE E MORBILIDADE DOS VITELOS	72
EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	73
A IMPORTÂNCIA DO MANEIO	74
IDENTIFICAÇÃO ANIMAL E MANUTENÇÃO DE REGISTOS	75
MANEIO SANITÁRIO	77
MANEIO ALIMENTAR	78
MANEIO REPRODUTIVO	80
MANEIO DO PARTO	82
MANEIO DO COLOSTRO	83
CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPETIVAS FUTURAS	85
REFERÊNCIAS	86

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: VITELOS LACTENTES NUMA EXPLORAÇÃO DE BOVINOS DE CARNE EM REGIME EXTENSIVO NO ALENTEJO.	2
FIGURA 2: FATORES-CHAVE NA IMUNIDADE PASSIVA EM VITELOS DE CARNE (ADAPTADO DE MCGEE & EARLEY, 2019).	4
FIGURA 3: CONDIÇÃO CORPORAL MÉDIA DAS FÊMEAS AO LONGO DA ÉPOCA PRODUTIVA.	12
FIGURA 4: MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS E PATOLOGIAS ASSOCIADAS A CASOS DE FTIP.	17
FIGURA 5: PRINCIPAIS ASPETOS DO MANEIO DA VACA GESTANTE.	20
FIGURA 6: AVALIAÇÃO DO ESTADO IMUNITÁRIO DE UM VITELO	25
FIGURA 7: À ESQUERDA, PROVA LABORATORIAL DE QUANTIFICAÇÃO DE IGGs BOVINO EM SORO SANGUÍNEO; À DIREITA, SOROS SANGUÍNEOS DE BOVINO PARA QUANTIFICAÇÃO DE IGG.	40
FIGURA 8: À ESQUERDA, REFRACTÓMETRO DIGITAL; À DIREITA, REFRACTÓMETRO ÓTICO (FONTE: WWW.MILKPOINT.COM.BR).	41

FIGURA 9: ESQUEMA ILUSTRATIVO DO DIAGNÓSTICO DA FALHA DE TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA.	42
FIGURA 10: À ESQUERDA, PLACA DE ELISA COM AMOSTRAS DE SORO BOVINO PARA QUANTIFICAÇÃO DE IGGs; À DIREITA, RESULTADOS DE QUANTIFICAÇÃO DE IGGs BOVINO EM SORO SANGUÍNEO DO KIT DE DIAGNÓSTICO LABORATORIAL ELISA.....	43
FIGURA 11: COLOSTRÓMETRO (FONTE: WWW.MILKPOINT.COM.BR).....	44
FIGURA 12: AVALIAÇÃO DAS PROTEÍNAS TOTAIS COM REFRAKTÓMETRO CLÍNICO (FONTE: WWW.MILKPOINT.COM.BR).	45
FIGURA 13: ABORDAGEM AO DIAGNÓSTICO CLÍNICO DA FTIP.....	49
FIGURA 14: CUSTOS TOTAIS DOS CONTRIBUTOS MAIS IMPORTANTES NOS CASOS DE FTIP EM VITELOS PROVENIENTES DE EXPLORAÇÕES DE CARNE (VERMELHO) E LEITE (AZUL), ASSUMINDO UM EFETIVO DE 100 VACAS (ADAPTADO DE RABOISSON ET AL., 2016).	58
FIGURA 15: À ESQUERDA, COLHEITA NA VEIA JUGULAR; À DIREITA, HOMOGENEIZAÇÃO DAS BOLSAS COM ANTICOAGULANTE.....	67
FIGURA 16: À ESQUERDA, CENTRIFUGAÇÃO; À DIREITA, PLASMA PRONTO A CONGELAR.....	67
FIGURA 17: ADMINISTRAÇÃO DE PLASMA ENDOVENOSO A UM VITELo.	68
FIGURA 18: ALGUNS DOS ASPETOS MULTIDISCIPLINARES DO MANEIO DA EXPLORAÇÃO PRODUTORA DE VITELOS DE CARNE.....	74

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1: CLASSIFICAÇÃO SIMPLIFICADA DOS COMPONENTES DO SISTEMA IMUNITÁRIO DO VITELo (ADAPTADO DE ABUELO, 2019).	18
TABELA 2: FATORES QUE AFETAM A CONCENTRAÇÃO DO COLOSTRO EM BOVINOS (ADAPTADO DE ABUELO, 2019).	22
TABELA 3: INCIDÊNCIA DE MORTALIDADE PERINATAL EM EXPLORAÇÕES DE BOVINOS DE CARNE NA ÚLTIMA DÉCADA (ADAPTADO DE MEE, 2019).	26
TABELA 4: INCIDÊNCIA DE MORTALIDADE PRÉ-DESMAME EM REBANHOS DE BOVINOS DE CARNE A NÍVEL INTERNACIONAL (ADAPTADO DE MEE, 2019).	30
TABELA 5: AVALIAÇÃO DO COLOSTRO POR REFRAKTOMETRIA ÓTICA E DIGITAL DE BRIX (ADAPTADO BUCZINSKI & VANDEWEERD, 2016).....	47

PORQUE SURGE O PROJETO RUMMUNITY?

Rute Santos e Ana Mafalda Cachapa

A PRODUÇÃO DE BOVINOS EM SISTEMAS EXTENSIVOS EM PORTUGAL

De acordo com os dados do último recenseamento agrícola, em 2009, 16% das explorações recenseadas em Portugal (cerca de 50 mil explorações) possuíam bovinos, totalizando o efetivo 1 430 mil cabeças. A produção bovina tem uma maior expressão no Alentejo, que conta com 39% do efetivo nacional, quase exclusivamente dirigido para a produção de carne (INE, 2011).

A tendência nos anos mais recentes tem sido a da redução do número de explorações pecuárias, associada a um aumento na dimensão dos efetivos, o que acaba por propiciar um ganho de escala. Esta tendência, decorrente da conjuntura favorável da Política Agrícola Comum, tem na região do Alentejo uma particular expressão, com um incremento de 42% no total de bovinos. Muitos produtores orientaram a sua exploração para a atividade pecuária, aumentando o efetivo médio por exploração e, simultaneamente, a área ocupada com prados e pastagens permanentes e culturas forrageiras, sobretudo em explorações com menor aptidão para as culturas temporárias (INE, 2011).

Em Portugal, os sistemas extensivos são tradicionalmente usados para a produção de vitelos, e menos para a sua recria ou engorda (Archer, 2013). No âmbito do inquérito epidemiológico realizado no decurso do projeto Rummunity, verificámos que, das 33 explorações inquiridas, apenas 2 realizavam engorda de vitelos na exploração (fase filho), limitando-se todas as restantes a produzir (e comercializar) vitelos ao desmame (fase mãe). Este

modo de produção obtém a sua rentabilidade da exploração dos recursos forrageiros da pastagem, e é altamente dependente da eficiência reprodutiva do efetivo e da taxa de sucesso no desmame dos vitelos. A eficiência reprodutiva do efetivo está fundamentalmente relacionada com a capacidade de obter um parto/vaca/ano, e para ela contribuem fatores genéticos (Neupane et al., 2017); a capacidade reprodutiva dos touros (Thundathil et al., 2016); e a nutrição, condição corporal e estado metabólico das fêmeas (D’Occhio et al., 2019) (fig.1). Quanto à taxa de sucesso no desmame, é obviamente condicionada pela mortalidade dos vitelos, que por sua vez depende da capacidade maternal das fêmeas, das condições de manejo e do estado sanitário do efetivo.



Figura 1: Vitelos lactentes numa exploração de bovinos de carne em regime extensivo no Alentejo.

Mõtus et al. (2018) relatam que a distocia, o baixo peso ao nascimento e o número elevado de partos da mãe aumentaram o risco de mortalidade em vitelos até aos 30 dias de idade. Em vitelos entre 1 e 5 meses de idade, o facto de a mãe ser primípara foi associado a um risco significativamente maior de morte. Ao nível do rebanho, uma taxa elevada de nados mortos foi

associada a mortalidade mais elevada. As causas mais frequentes de mortalidade dos bezerros foram distúrbios gastrointestinais (designadamente, diarreias) e doenças respiratórias. Os partos de Verão exibiram taxas de mortalidade mais baixas do que os partos ocorridos noutras estações do ano.

No nosso país, os dados disponíveis sobre estes aspetos críticos para a viabilidade das explorações pecuárias são escassos, e os próprios produtores não conseguem, muitas vezes, fazer uma avaliação concreta do impacto dos mesmos na rentabilidade das suas explorações.

A FALHA NA TRANSFERÊNCIA DA IMUNIDADE PASSIVA COMO FATOR PREDISPONENTE DA MORTALIDADE E MORBILIDADE NOS VITELOS

A transferência dos anticorpos maternos através da ingestão do colostro é um mecanismo fundamental para a proteção do vitelo recém-nascido contra agentes patogénicos. A falha nesta transferência não é uma doença, mas sim uma circunstância que propicia a incidência de diversas patologias nos vitelos desprotegidos. Além das considerações económicas, o estado imunitário enfraquecido dos vitelos recém-nascidos interfere também com a sua saúde e bem-estar (Santos et al., 2019). Os impactos negativos da falha desta transferência em efetivos bovinos leiteiros estão bem documentados desde há vários anos, e incluem maior morbilidade e mortalidade até ao desmame, aumento da duração dos períodos de doença, aumento dos contágios e da eliminação de agentes patogénicos, crescimento reduzido, produção de leite reduzida na primeira lactação e aumento taxas de refugo (Lopez et al., 1988; Robison et al., 1988; DeNise et al., 1989; Paré et al., 1993; Donovan et al., 1998; Dewell et al., 2006, citados por Atkinson et al., 2017). A literatura referente à imunidade passiva em vitelos de carne e aos fatores de risco na falha da transferência é bastante mais escassa; ainda assim, McGee & Earley (2019) identificaram alguns aspetos em que aparentemente existem diferenças entre os bovinos de carne e de leite, no que respeita à quantidade

de colostro produzido, que é substancialmente superior nos bovinos leiteiros. Assim, enquanto em bovinos leiteiros se verifica uma proporcionalidade inversa entre a quantidade de colostro produzido e a concentração de imunoglobulinas (que definem a “qualidade” do colostro), nos bovinos de carne a concentração de imunoglobulinas mantem-se relativamente constante, ainda que se verifiquem produções de colostro bastante diferentes. Isto significa que, nos bovinos de carne, a quantidade de colostro ingerido (e não propriamente a concentração de imunoglobulinas) é um fator crítico para a transferência de imunoglobulinas com sucesso. O número de partos da vaca é outro fator que afeta quer a quantidade quer a concentração de imunoglobulinas em vacas de carne, verificando-se que vacas primíparas exibem produções e concentrações inferiores a vacas múltiparas (McGee & Earley, 2019) (fig. 2).

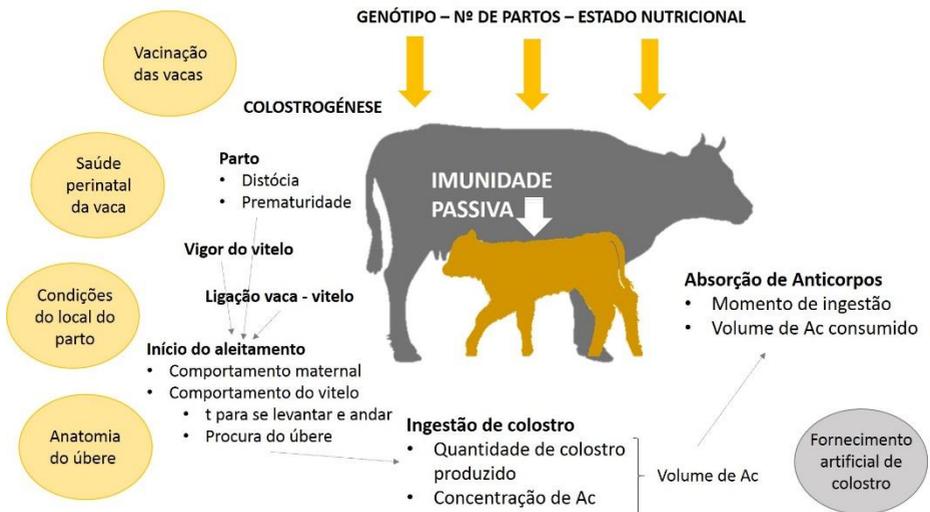


Figura 2: Fatores-chave na imunidade passiva em vitelos de carne (adaptado de McGee & Earley, 2019).

O revestimento intestinal do vitelo é permeável à assimilação dos anticorpos durante as primeiras 12 a 24 horas após o parto; a partir desse período, os

anticorpos sofrem o processo digestivo normal da proteína alimentar, pelo que perdem o seu poder imunitário. O tempo decorrido entre o nascimento e a primeira ingestão do colostro é, assim, fundamental para a aquisição da imunidade passiva pelo vitelo, devendo idealmente ocorrer nas 3 a 4 primeiras horas de vida. Para que o bezerro consiga ingerir colostro suficiente, ele deve primeiro conseguir manter-se de pé, caminhar, encontrar o teto da mãe e amamentar, enquanto a fêmea deve manter-se em estação, ter um bom vínculo materno com o vitelo, produzir um volume adequado de colostro com concentrações adequadas de imunoglobulinas e ter uma morfologia dos tetos que permita a sua apreensão pelo vitelo. As circunstâncias que afetam estes elementos comportamentais têm um impacto negativo sobre a imunidade passiva em vitelos de carne (Larson et al., 2004, citado por McGee & Earley, 2019).

Os bovinos de carne são mantidos com as mães desde o nascimento ao desmame, ao contrário dos bovinos leiteiros, que são retirados às mães e ingerem o colostro fornecido pelo homem. No entanto, os bovinos de carne criados em sistemas extensivos apresentam como desvantagem o facto de o acompanhamento dos partos ser, normalmente, menos exaustivo, o que pode levar a que o vitelo em dificuldades não consiga mamar sem assistência no período crítico para a ingestão do colostro. Por outro lado, nos casos de morte da fêmea ou incapacidade para manter-se em estação, comportamento maternal anómalo ou produção insuficiente de colostro, as explorações em regimes extensivos não dispõem geralmente de colostro armazenado para fornecer aos vitelos, pelo que as alternativas terapêuticas são escassas. Neste sentido, importa alertar o produtor para a importância de um manejo de proximidade e da deteção dos sinais de alerta, mas também desenvolver estratégias que permitam ao médico veterinário tentar minorar o impacto da falha na transferência da imunidade natural, para assim combater as consequências da mesma.

OBJETIVOS DO PROJETO RUMMUNITY

O projeto Rummunity (SAICT-POL/23757/2016) é um projeto que contou com a participação de duas instituições de ensino superior (Instituto Politécnico de Portalegre e Instituto Politécnico de Viseu) em parceria com duas explorações agropecuárias (Visacampo – Sociedade Agropecuária, Lda. e Sociedade Agrícola da Herdade da Granja do Peral, Lda.), que teve como objetivos:

- Aumentar o grau de conhecimentos sobre mortalidade e morbilidade em vitelos de carne produzidos em regimes extensivos;
- Testar a viabilidade do tratamento da falha na transferência da imunidade passiva mediante a administração de plasma proveniente de animais adultos saudáveis submetidos a um protocolo de imunização prévia.

REFERÊNCIAS

Archer, B. (2013). *Sistemas de produção de bovinos de carne: engorda intensiva de novilhos*. Relatório final de estágio. Mestrado integrado em Medicina Veterinária. Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. Universidade do Porto. 35pp.

Atkinson, DJ, von Keyserlingk, MAG, Weary, DM (2017). Benchmarking passive transfer of immunity and growth in dairy calves, *Journal of Dairy Science*, 100(5), 3773-3782, <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11800>

D'Occhio, MJ, Baruselli, PS, Campanile, G (2019). Influence of nutrition, body condition, and metabolic status on reproduction in female beef cattle: A review, *Theriogenology*, 125, 277-284, <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.11.010>

INE (2011). *Recenseamento Agrícola 2009 – Análise dos principais resultados*, pág. 63 e seguintes.

McGee, M, Earley, B (2019). Review: passive immunity in beef-suckler calves. *Animal*, 13(4), 810-825, <https://doi.org/10.1017/S1751731118003026>

Mõtus, K, Viltrop, A, & Emanuelson, U (2018). Reasons and risk factors for beef calf and young stock on-farm mortality in extensive cow-calf herds. *Animal*, 12(9), 1958-1966, <https://doi.org/10.1017/S1751731117003548>

Neupane, M, Geary, TW, Kiser, JN, Burns, GW, Hansen, PJ, et al. (2017) Loci and pathways associated with uterine capacity for pregnancy and fertility in beef cattle. *PLOS ONE*, 12(12): e0188997. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188997>

Santos, R, Pacheco de Carvalho, G, Cachapa, A, Hernández, L, Silva, C, Vala, H, Costa, L, Silva Pereira, L, Minas, M (2019). A falha na transferência da imunidade – o inimigo dentro de portas, *Revista Ruminantes*, 33 (abril), 36-38.

Thundathil, JC, Dance, AL, Kastelic, JP (2016). Fertility management of bulls to improve beef cattle productivity, *Theriogenology*, 86(1), 397-405, <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.04.054>

CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DE EXPLORAÇÕES DE BOVINOS DE CARNE EM SISTEMA EXTENSIVO

Graça Pacheco de Carvalho e Helena Vala

Para uma caracterização sumária das explorações existentes na região Alentejo foram realizados inquéritos aos produtores de bovinos de carne na região, tendo-se obtido 33 respostas. Seguidamente apresentam-se os principais dados recolhidos, pretendendo contribuir para o conhecimento da realidade dos efetivos bovinos de carne nesta região.

CARACTERÍSTICAS DAS EXPLORAÇÕES

Relativamente às explorações inquiridas, existem áreas produtivas muito diversas, variando entre 80 ha e 1500 ha, embora 45,5% das explorações tenham entre 200 e 400 ha. A maioria (84,8%) das explorações não fazem engorda dos novilhos na exploração (são, portanto, explorações que se dedicam apenas à produção e venda de vitelos ao desmame).

Em termos de gestão das áreas de pastoreio, 84,4% das explorações faz rotação de pastagens; contudo, 50,4% das explorações dispõe apenas de 2 cercas, o que, dependendo da dimensão do efetivo, poderá ser limitante do ponto de vista do manejo alimentar, reprodutor e sanitário. Apenas 54,5% das explorações afirmam adotar um plano sanitário próprio (para além do plano anual obrigatório). Quanto a infraestruturas, a quase totalidade das explorações possui um curral de contenção/separação de animais mas apenas 39,4 % possui uma “enfermaria” (local destinado à separação e cuidados específicos dos animais doentes).

CARACTERÍSTICAS DO EFETIVO PECUÁRIO

No que diz respeito à caracterização do efetivo pecuário, o número de vacas reprodutoras é muito variável, o que seria de esperar face à diversidade de dimensões das explorações inquiridas, e varia entre 25 (mínimo) e 650 (máximo) tendo-se verificado que 42% das vacadas possuem entre 200 e 400 reprodutoras. Quanto à raça das fêmeas reprodutoras, uma fração apreciável das explorações (48,6%) utiliza animais cruzados de aptidão cárnica, 24,2 % utiliza animais da raça Alentejana e 21,2% animais da raça Limousine. A idade média das reprodutoras é de 11 anos, valor que se verifica em 37,9% das explorações inquiridas. Assinale-se que, em 36,4% das explorações inquiridas, existem reprodutoras com 15 ou mais anos.

Já no que diz respeito aos touros reprodutores, 46,0% são da raça Limousine, 37,5% da raça Charolesa e 18,8% de outras raças. A idade média dos touros utilizados é de 4,7 anos e a máxima de 10 anos em 98,4% das explorações.

A taxa média de reposição do efetivo reprodutor é de 11%, mas os valores variam entre 4% e 22%. Na maior parte das explorações, as novilhas são introduzidas no efetivo reprodutor entre os 18 e os 24 meses de idade.

Quanto a efetivos coabitantes, 61,5% das explorações possuem também um efetivo de equinos e 38,5% de ovinos; em menor número, existem também explorações com bovinos de leite, suínos e caprinos. Assinale-se também que cerca de 85% das explorações estão integradas numa reserva de caça. Estas questões são relevantes do ponto de vista sanitário, já que as espécies cinegéticas são reservatório de agentes patogénicos com impacto na classificação sanitária das explorações, como a tuberculose e a brucelose, para além de agentes de parasitoses, entre outros.

MANEIO REPRODUTIVO E MORTALIDADE DOS VITELOS

Relativamente ao manejo reprodutivo do efetivo bovino de carne, verificam-se taxas de fertilidade aparente que variaram entre os 60% e os 90% aproximadamente, embora o valor médio tenha sido de 87%. A relação entre o nº de touros e o nº de vacas reprodutoras apresentou o valor médio de 1 touro para 32,3 vacas.

O intervalo entre partos é superior a 400 dias em mais de 54% das explorações, verificando-se 310 dias como o valor mais baixo. Verifica-se que apenas 21,2% das explorações utiliza protocolos de sincronização de cios, 15,2% realiza diagnósticos de gestação e 12,1% recorre a inseminação artificial. Em 51,7% das explorações os touros permanecem sempre com a vacada, e nas restantes durante seis a sete meses no ano. Mais de metade das explorações (57,6%) submete os touros a exames andrológicos, contudo na maior parte destes (83,9%) não são realizados testes adicionais relativamente ao sêmen dos reprodutores (culturas, despiste de doenças).

Relativamente a abortos e nados-mortos detetados, 69,7% das explorações detetaram pelo menos 1 aborto nos últimos 12 meses, e em 60,6% foi detetado pelo menos um nado-morto. Nos últimos 12 meses, observaram-se partos distócicos em 44,4% das explorações, em 16,7% das explorações ocorreram cesarianas e em 42,9% ocorreram partos gemelares.

Na maioria das explorações, o desmame dos vitelos é feito aos 6 a 7 meses de idade, com um peso vivo próximo dos 200 kg. A percentagem média de vitelos desmamados, definida como o rácio entre o nº de vitelos desmamados e o número de vitelos nascidos vivos, foi de 94,3% (assumindo-se, portanto, 5,7% de mortes de vitelos entre o nascimento e o desmame).

Os valores mais elevados de mortalidade verificam-se entre o nascimento e os 30 dias, reduzindo-se a percentagem de mortes entre os 30 dias e o desmame. Nos últimos 12 meses, 78,8% das explorações identificaram pelo

menos um caso de diarreia nos vitelos, 60,7% identificaram pelo menos um caso de doença respiratória e em 82,1% das explorações houve pelo menos uma morte súbita de vitelo, sem um diagnóstico concreto.

MANEIO ALIMENTAR

De acordo com os dados recolhidos, as explorações possuem, em média, 0,42 fêmeas reprodutoras/ha. No que respeita ao manejo alimentar dos efetivos, em mais de 60% das explorações existe melhoramento das pastagens através de fertilização e/ou sementeira. Todas as explorações inquiridas possuem uma área de montado (sobro/azinho), com dimensões relativas muito variáveis. Os restolhos provenientes da produção de cereais são utilizados como recurso alimentar em 62,5% das explorações, tendo sido também referidos restolhos e resíduos de outras culturas (leguminosas, tomate, etc.) por uma percentagem reduzida de produtores. Num ano típico, 69,7% das explorações declaram ser autossuficientes em forragem. Os alimentos grosseiros complementares mais utilizados nas explorações inquiridas são feno (87,1 %), palhas (54,8%) e fenossilagem (35,5%). A suplementação com alimentos compostos foi referida por 37,4% dos produtores.

A maioria das explorações não dispõe de reboque misturador ou distribuidor de alimentos (*unifeed*) e não recorre a apoio técnico especializado na área da nutrição. Em 63,3 % das explorações são utilizados comedouros seletivos para os vitelos. Apenas 51,6% das explorações refere utilizar um manejo alimentar específico para as novilhas de reposição.

Na figura 3 apresentam-se as respostas dos inquiridos quanto à condição corporal média das fêmeas reprodutoras (classificada na escala de 1 a 5) em quatro momentos da estação produtiva: à cobrição, 90 dias pré-parto, no momento do parto e ao desmame. Como seria de esperar, as fêmeas apresentam geralmente uma condição corporal média superior no pré-parto e no parto, e uma condição corporal média inferior ao desmame dos vitelos, dadas as exigências nutricionais da lactação.

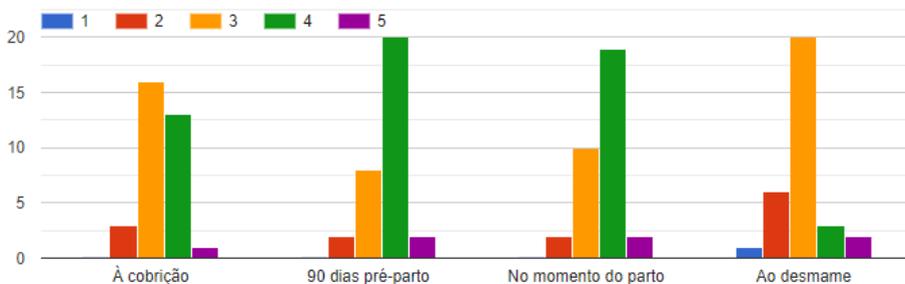


Figura 3: Condição corporal média das fêmeas ao longo da época produtiva.

MANEIO SANITÁRIO

No que se refere à profilaxia de doenças, as explorações inquiridas referem a aplicação de diferentes protocolos de vacinação, refletindo provavelmente os distintos problemas sanitários detetados na exploração. Quanto ao controlo das parasitoses, em 84,8% das explorações a aplicação de antiparasitários não é antecedida de análises coprológicas, o que revela um baixo grau de preocupação com práticas de desparasitação sustentável. Na generalidade das explorações os princípios ativos aplicados são lactonas macrocíclicas (ivermectina e moxidectina). Os momentos de administração mais frequentes são os meses de abril (30,8%), outubro (23,1%) e julho (15,4%). Em 87,1% realiza-se a profilaxia/controlo de ectoparasitas (insetos e ácaros) com recurso a fármacos piretróides, principalmente nos meses de julho (41,7%), setembro (41,7%) e maio (37,5%). A maioria das explorações (69%) não realiza práticas de controlo de outros vetores.

Quanto às causas de morbilidade mais frequentes no efetivo nos últimos dois anos, 41,2% das explorações referem as hemoparasitoses (*“febre da carraça”*), e 35,3% as clostridioses (enterotoxémia). Outras entidades nosológicas referidas incluem míases, queratoconjuntivite infecciosa (*“pink eye”*), pneumonias e claudicações. Uma exploração referiu a existência de leptospirose e IBR/BVD, e outra a tuberculose.

RECURSOS HUMANOS E GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Os decisores apresentam, na sua maioria, formação superior e uma idade superior à dos colaboradores técnicos, que nem sempre estão presentes nas explorações (frequentemente, o decisor acumula estas funções). O género masculino é preponderante nos recursos humanos destas explorações.

Os dados sanitários, por serem, na sua maioria, de registo obrigatório, são registados em mais de 90% das explorações; quanto aos dados reprodutivos, a percentagem desce para cerca de 73%, baixando ainda mais (para valores inferiores a 50%) nos registos dos dados produtivos.

O facto de não existirem estudos que demonstrem, na realidade portuguesa, qual o custo concreto de um vitelo que necessita de ser tratado, ou a perda económica que representa para o produtor a morte de um vitelo, leva a que não tenha ainda sido rigorosamente implementada a prática da realização de registos de campo em cada exploração. Quando se pediu aos produtores que fizessem uma apreciação do impacto económico da morte dos vitelos no rendimento da exploração, 25% dos produtores não foram capazes de quantificar esse impacto. Em 42,9% das explorações, o impacto estimado foi inferior a 2%, em 21,4% das explorações a estimativa situou-se entre 2 e 10%, e em 10,7% das explorações a estimativa foi superior a 10%. Embora se tratem apenas de estimativas empíricas, estes resultados mostram que muito há ainda por fazer para diminuir a mortalidade dos vitelos nos efetivos bovinos de carne em sistemas extensivos.

A EQUIPA DO PROJETO RUMMUNITY AGRADECE A COLABORAÇÃO DE TODOS OS PRODUTORES QUE RESPONDERAM A ESTE INQUÉRITO.

FATORES DE RISCO E CAUSAS DE MORTALIDADE ATÉ AO DESMAME EM VITELOS DE CARNE

Miguel Minas, Luísa Pereira e Lina Costa

INTRODUÇÃO

A ineficácia do vitelo neonato em absorver, nas primeiras horas de vida, as imunoglobulinas (Ig) colostrais adequadas resulta na falha de transferência de imunidade passiva (FTIP). A FTIP conduz a um aumento do risco de mortalidade e diminui a saúde e a longevidade do vitelo. Dependendo de como a FTIP e os sistemas produtivos são definidos, a sua prevalência estima-se, em explorações de aptidão leiteira, entre 20 a 40% dos vitelos recém-nascidos (Beam *et al.*, 2009).

A mortalidade ligada à FTIP tem sido estimada entre 8 a 25%. Garantir que os bezerros bebam colostro suficiente dentro de poucas horas após o nascimento é uma técnica de manejo poderosa e eficiente para reduzir a FTIP e os distúrbios a si associados. A quantidade mínima de Ig que o vitelo precisa absorver para evitar o FTIP é de aproximadamente 150 g (Chigerwe *et al.*, 2008). Têm sido propostas várias diretrizes práticas para prevenir a FTIP em explorações de bovinos (Godden, 2008; Chigerwe *et al.*, 2009; Chigerwe *et al.*, 2012). Atualmente são bem conhecidas as falhas de manejo que são fatores de risco que conduzem a FTIP, principalmente em explorações de aptidão leiteira, onde os vitelos são encolostrados manualmente (Beam *et al.*, 2009; Trotz-Williams *et al.*, 2008). No entanto, a FTIP continua a ser uma questão importante nas explorações de bovinos com aptidão leiteira e/ou de carne.

Raboisson *et al.* (2016) estimaram os custos totais da FTIP em sistemas europeus de produção de bovinos. Os riscos ajustados (intervalo de confiança 95%) para mortalidade, doença respiratória, diarreia e morbidade no caso de FTIP foram 2.12, 1.75, 1.51 e 1.91, respetivamente. O custo total médio por vitelo com FTIP foi estimado em 60 € (10-100 €) e 80 € (20-139 €) para leite e carne, respetivamente. Estas estimativas económicas na produção bovina europeia são por si só uma ferramenta importante para avaliar a rentabilidade de medidas que visam melhorar a ingestão de colostro e a prevenção da FTIP.

As altas taxas de morbidade e mortalidade nos vitelos são preocupações económicas, sociais e de bem-estar. No entanto, os estudos publicados recentemente sobre morbidade e mortalidade dos vitelos são escassos, a nível internacional. Ao contrário dos problemas semelhantes nos vitelos de leite, onde existem vários relatos publicados (Mee, 2018), e se espera que as perdas sejam superiores, devido à natureza intensiva da maioria dos sistemas de produção de leite, têm-se realizado menos estudos em vitelos de carne. Isto reflete uma maior atenção dada à saúde dos vitelos de leite (em virtude de as taxas de mortalidade serem, geralmente, mais elevadas), tanto a nível da investigação como a nível clínico, em comparação com a que é dispensada à saúde dos vitelos de carne, considerando que, dada a natureza extensiva dos sistemas de produção, as perdas esperadas sejam substancialmente menores (Mee, 2019).

Quando agricultores e veterinários pensam em mortalidade de vitelos de carne, podem concentrar-se nas perdas antes de depois do desmame. No entanto, a mortalidade total dos vitelos de carne abarca perdas pré-parto (abortos), peri-parto (nados-mortos) e pré-desmame (mortalidade de vitelos jovens) (Mee, 2019). As proporções e causas relativas de cada uma destas categorias podem variar amplamente entre explorações e ao longo dos anos dentro de explorações. Trata-se de um tema em que veterinários e

produtores de carne podem ter um impacto importante através da planificação sanitária dos efetivos bovinos (O'Shaughnessy *et al.*, 2014).

Um dos fatores que influencia, de forma direta ou indireta, a percentagem de perdas antes de o animal atingir o “umbral de rentabilidade” (ponto da etapa produtiva em que o animal gera ganho suficiente para compensar o custo de recria) é a elevada incidência de doenças na etapa neonatal. Estas, além de aumentarem a probabilidade de que os animais não atinjam o “umbral de rentabilidade”, aumentam os custos de recria devido aos custos de tratamento e perdas no ganho de peso diário. Por exemplo, Gow *et al.* (2005) estimaram o custo médio de tratamento da diarreia em vitelos em 17.50€, e o custo associado ao tratamento da doença respiratória (pneumonia) foi estimado em 19.40€ (NHAMS, 2014). Os vitelos afetados por diarreia ou pneumonia têm normalmente ganhos médios diários mais baixos e menor peso ao desmame, quando comparados com vitelos com uma recria saudável. Por outro lado, fêmeas que sofreram um episódio de diarreia ou pneumonia no período neonatal têm menor eficiência reprodutiva e produtiva ao primeiro parto, comparativamente a outras que não passaram por nenhuma destas patologias (Abuelo, 2019). O aparecimento de qualquer patologia infecciosa ou parasitária é um processo multifatorial, que depende de fatores relacionados com o animal, o ambiente e o(s) agente(s) patogénico(s). Tendo em conta que o ambiente e a presença de agentes patogénicos numa exploração não costumam variar, a grande prevalência de doenças no período neonatal costuma atribuir-se a fatores relacionados com o animal, concretamente com a sua capacidade para exibir uma resposta imunitária efetiva e precoce.

A FTIP não é, por si só uma entidade nosológica independente, constituindo sim um problema de manejo na produção de bovinos, e que predispõe ao aparecimento de um conjunto de patologias mais prevalentes na fase perinatal (0-48 h), bem como entre o nascimento e o desmame, tais como as diarreias neonatais, a doença respiratória e a morte súbita (por quadro

septicémico, muitas vezes secundário a bacteriemias perinatais). Estas são as principais causas de mortalidade dos vitelos de carne, cuja incidência nas explorações poderá ser muito variável, dependendo do manejo produtivo e reprodutivo das mães e do encolostramento dos vitelos. No campo, as principais manifestações clínicas de um vitelo com FTIP são muitas vezes vagas e genéricas (fig. 4).



Figura 4: Manifestações clínicas e patologias associadas a casos de FTIP.

ESTIMULAÇÃO E MATURAÇÃO DO SISTEMA IMUNOLÓGICO DO VITelo

A resposta imunitária do vitelo pode classificar-se em imunidade inata e imunidade adquirida, e cada um destes tipos de imunidade tem componentes celulares e humorais. Na tabela 1 resumem-se, de forma simplificada, as suas principais características. Apesar de se tratar de uma classificação simplificada do sistema imunitário animal há que ter em conta que os seus diferentes componentes funcionam sinergicamente a vários níveis, razão pela qual são necessários ambos os tipos de imunidade.

Tabela 1: Classificação simplificada dos componentes do sistema imunitário do vitelo (Adaptado de Abuelo, 2019).

Imunidade mediada por células		Imunidade humoral	<u>Características</u>
<u>Imunidade Inata</u>	Fagócitos (neutrófilos, macrófagos, células Nk, etc.)	- Complemento - Inflamação - Barreiras físicas (pele, saliva, acidez gástrica, mucosas, etc.)	- Resposta genérica e reconhecimento de agentes patogénicos - Sem memória prolongada - Resposta rápida ou imediata
<u>Imunidade adquirida</u>	Linfócitos T	- Anticorpos (produzidos por linfócitos B)	- Resposta específica a agentes patogénicos - Com produção de memória imunológica - Requer tempo para se desenvolver

A imunidade adquirida é a que se pretende estimular com a vacinação. Esta é a que oferece proteção a longo prazo devido à sua capacidade de gerar memória, de forma a proteger os vitelos frente a futuras infeções reais.

Existe a ideia errada de que os vitelos nascem sem um sistema imunitário. Contrariamente, o desenvolvimento do sistema imunitário tem lugar durante o período fetal dos bovinos. O timo (órgão onde se desenvolvem os linfócitos T) está formado e é evidente aos 40 dias de gestação bovina. Os fetos são capazes de responder a algumas infeções virais a partir do 70º dia de gestação, e no terceiro trimestre os fetos são capazes de responder a muitas outras infeções (bacterianas, virais, etc.). A maior expansão e desenvolvimento das células imunitárias tem lugar durante o último mês de gestação (Higgins *et al.*, 1983, citado por Abuelo, 2019).

Não obstante, vitelos que não sofreram infecções intrauterinas nascem com concentrações de anticorpos no sangue não detectáveis, uma vez que o seu sistema imunitário não foi previamente estimulado. Se compararmos com bovinos adultos, a funcionalidade de outros componentes do sistema imunitário dos vitelos é também inferior. Por exemplo a atividade do complemento é inferior, e a funcionalidade das células imunitárias tanto de resposta inata (neutrófilos, macrófagos, células apresentadoras de antígeno) como de adquirida (linfócitos T e B) é menor em vitelos, comparativamente aos animais adultos (Abuelo, 2019). De fato, Rajaraman *et al.* (1997) demonstraram que os linfócitos de vitelas neonatas são hipo-sensíveis à estimulação comparativamente com vacas não gestantes, o que pode contribuir para a maior susceptibilidade dos bezerros a infecções.

Normalmente considera-se que a resposta imunitária de vitelos não se equipara à de bovinos adultos até que atinjam a puberdade. Posto isto, deve-se considerar que os vitelos nascem com um sistema imunitário funcional mas ingénuo (sem experiência imunológica porque nunca foi estimulado por agentes patogénicos) e imaturo. Como consequência, a única forma de aumentar a imunidade destes animais é estimular o seu sistema imunitário, favorecendo a sua maturação, e protegê-los das infecções até que aquele se desenvolva.

MANEIO DA VACA GESTANTE

O desenvolvimento do sistema imunitário começa durante a etapa fetal, pelo que qualquer condição que afete a vaca gestante terá potenciais implicações no desenvolvimento imunitário do vitelo. Por exemplo, o stress metabólico (mobilização de tecido adiposo, inflamação, stress oxidativo, etc.) que afete vacas gestantes durante o último mês de gestação está associado a alterações do metabolismo e do sistema imunitário dos vitelos durante o primeiro mês de vida, o que pode influenciar a susceptibilidade a doença (Ling *et al.*, 2018). De forma similar, a exposição a stress por calor durante a fase final da gestação está associada a alterações semelhantes na

descendência daqueles animais (menor peso ao nascimento, menores ganhos médios diários até ao ano de idade, maior probabilidade de refugo e menores produções leiteiras), resultando num impacto negativo na sua fase produtiva (Tao *et al.*, 2019).

Por tudo isto, é necessário assegurar um correto manejo das vacas gestantes na fase final da gestação (2 últimos meses) (fig. 5) , para influenciar positivamente o desenvolvimento do sistema imunológico dos vitelos antes do nascimento. Uma das estratégias de manejo demonstradas em bovinos é a suplementação com metionina, um aminoácido limitante, que resulta em aumentos no peso ao nascimento, crescimento, metabolismo, diminuição do estado oxidativo e uma melhoria da atividade dos neutrófilos em vitelas (Jacometo *et al.*, 2018). Independentemente destes resultados, o impacto destas ou de outras intervenções de manejo na incidência de doenças neonatais bovinas ainda não foi completamente estabelecido e demonstrado (Abuelo, 2019).

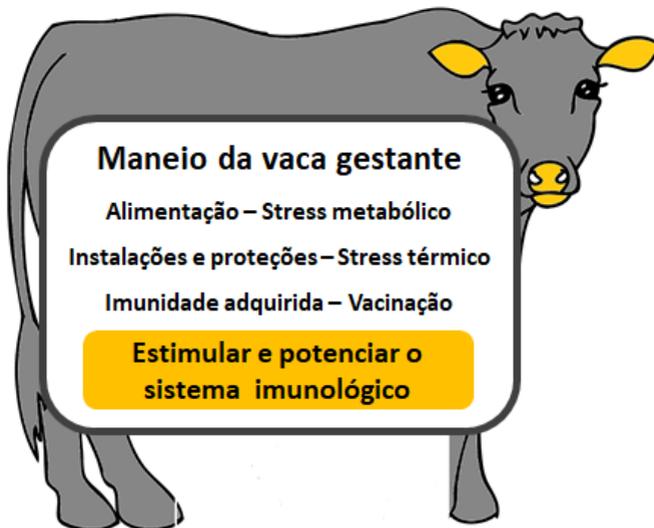


Figura 5: Principais aspetos do manejo da vaca gestante.

MANEIO DO COLOSTRO

A importância de um correto fornecimento de colostro não pode negligenciar-se quando se fala de imunologia neonatal bovina. O colostro tomado ou administrado a tempo e na forma correta, é o mecanismo para transferir a imunidade da mãe à cria, já que a natureza epiteliocorial da placenta bovina não permite a sua transferência durante a gestação. Tradicionalmente a transferência passiva da imunidade via colostro centrou-se principalmente na passagem de imunoglobulinas (Ig) da mãe para a cria. Atualmente sabe-se que, além de anticorpos ou Ig, o colostro fornece células imunitárias maternas que também são absorvidas pelo vitelo e conta com uma concentração elevada de diversas hormonas, fatores de crescimento, energia e nutrientes que são benéficos e fundamentais para o desenvolvimento dos bezerros (Abuelo, 2019). No entanto algumas práticas relativamente comuns de manipulação de colostro nas explorações leiteiras (por exemplo pasteurização, congelação, etc.) diminuem ou destroem estes componentes. Reber et al. (2008a,b) demonstram que os vitelos que ingerem colostro “inteiro e fresco” mostraram uma capacidade mais rápida para ativar a resposta imunitária, bem como respostas em relação a agentes patogénicos mensuráveis, desde o primeiro dia de vida. A ingestão e absorção de células colostrais resulta numa melhoria do estatuto imunitário durante o primeiro mês de vida (Langel *et al.*, 2015), um desenvolvimento mais rápido de células apresentadoras de antígeno (Reber *et al.*, 2008a) e uma maior resposta à vacinação até aos 6-10 meses de idade (Langel *et al.*, 2016).

Nos rebanhos de carne explorados em regime extensivo, típicos da nossa região Alentejana, os vitelos raramente são encolostrados manualmente, e esporadicamente é administrado colostro pasteurizado ou congelado. Neste tipo de produção a atenção deve ser dada à vaca adulta antes da gestação, para que possa produzir um colostro de qualidade e em quantidade suficiente para transmitir as Ig e as células maternas ao bezerro neonato.

A qualidade do colostro refere-se principalmente à sua concentração em anticorpos (Ig). Nos bovino, considera-se que um colostro de qualidade deve ter no mínimo 50 g/l de IgG (Abuelo, 2019). Existem variadíssimos fatores que afetam a qualidade do colostro, apresentados na tabela 2, alguns dos quais podem ser influenciados pelas práticas de manejo. Uma técnica de rotina nas explorações de leite é a aferição da qualidade do colostro, que deveria ser adotada também pelas explorações de carne.

Tabela 2: Fatores que afetam a concentração do colostro em bovinos (adaptado de Abuelo, 2019).

Fator	Observações
<i>Duração do período seco</i>	Períodos secos curtos (menos de 5 semanas) diminuem a qualidade do colostro.
<i>Atraso na primeira ordenha/mamada</i>	A qualidade do colostro diminui à medida que se mantém no úbere da vaca.
<i>Volume de colostro</i>	Normalmente a maior volume (mais de 8,5 litros em bovinos de leite) está associada pior qualidade. Não obstante deve sempre medir-se a qualidade antes de descartar.
<i>Vacinação no pré-parto</i>	Vacinação 3 a 6 semanas antes do parto aumenta as concentrações de anticorpos específicos no colostro.
<i>Idade da mãe</i>	Vacas mais velhas normalmente tem colostro de melhor qualidade (devido a maior exposição antigénica), mas algumas novilhas também podem ter colostro de óptima qualidade. Daí que seja sempre importante estabelecer como rotina medir a qualidade do colostro.
<i>Raça da mãe</i>	Raças que produzem menor volume de leite tendem a ter colostro com mais concentração em IgG (Jersey vs. Holstein Frisia no leite; vaca cruzada ou vaca Alentejana vs. Vaca Saler)
<i>Parto prematuro</i>	Vacas que parem precocemente (induzidas ou naturalmente) geralmente produzem colostro com menor concentração em IgG

Atualmente existem vários métodos para estimar a concentração de IgG e avaliar a qualidade do colostro. Abuelo (2019) desaconselha a observação visual, pela baixa precisão, e recomenda o colostrómetro e a refratometria de Brix. Este último oferece uma boa precisão (sensibilidade/especificidade) quando se considera o colostro com um grau Brix igual ou superior a 23% como tendo qualidade adequada para administração ao vitelo. É uma técnica muito simples, de fácil leitura e que pode ser efetuada por qualquer operador da exploração, facto que nos deveria sensibilizar para adotar esta técnica de manejo nas explorações de bovinos de carne. Obviamente nas explorações de carne o colostro só poderá ser avaliado tendo em conta a permissão de supervisão dos partos durante a época de nascimentos, ressalvando o facto de que supervisão não implica necessariamente intervenção.

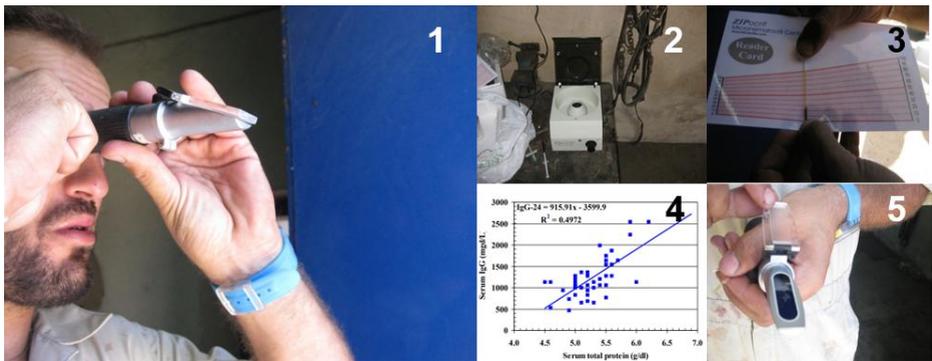
A quantidade de colostro que um vitelo deve ingerir para garantir a eficácia da transferência de imunidade passiva depende de vários fatores, tais como a própria qualidade do colostro (menor concentração de IgG obriga a consumo superior), o peso do vitelo (relacionado com o volume de sangue circulante e capacidade do abomaso), o tempo passado entre o nascimento e a ingestão (a permeabilidade intestinal a Ig colostrais diminui exponencialmente com o tempo e é praticamente nula depois das 24 horas de vida), ou a higiene do colostro (maior carga bacteriana implica menor disponibilidade de anticorpos). Para explorações leiteiras, as recomendações atuais indicam, para um vitelo com peso médio de 40 Kg, a administração de 2 litros de colostro de boa qualidade nas primeiras 2 horas de vida, e outros 2 litros às 12 horas, de forma a que o vitelo ingira até 10% do seu peso vivo em colostro. Nos animais com aptidão de carne o encolostramento é automático ou inato, exceto nos casos em que há assistência ao parto, ou no caso de um vitelo órfão, e neste caso de necessidade de encolostramento “forçado”; nestes casos, as recomendações são iguais às que se aplicam a vitelos com aptidão de leite. De acordo com Abuelo (2019), e tendo em conta que não existe diferença na absorção de Ig dependendo do método de administração

(tetina vs. sondagem esofágica), a utilização de sonda esofágica deve ser restrita aos vitelos que não apresentam reflexo de sucção adequado, para assegurar a correta transferência de imunidade.

Quando a primeira ingestão de colostro ocorre mais de 2 horas após o parto, diminui significativamente a concentração de IgG no colostro devido aos efeitos da diluição e também por difusão passiva dos anticorpos do colostro para a corrente sanguínea da vaca (Conneely *et al.*, 2013). A eficiência de absorção das Ig em vitelos diminui cerca de 34% (1/3) nas primeiras 6 horas de vida do neonato, e detem-se por completo às 24-36 horas de vida (Abuelo, 2019). Infelizmente a grande maioria de casos de FTIP são diagnosticados fora desta janela ótima e possível de absorção e o encolostramento não será a opção terapêutica adequada para estas condições. De preferência, devem acompanhar-se os partos ou vitelos em risco e assegurar que o animal ingere o colostro com qualidade e na quantidade adequadas, e com a rapidez necessária.

A higiene do colostro refere-se à sua qualidade microbiológica. A presença de bactérias no colostro reduz a disponibilidade de anticorpos e por sua vez a redução de IgG (Godden *et al.*, 2008). Um limite aceitável para a contaminação bacteriana do colostro é 100.000 Unidades Formadoras de Colônia (UFC)/ml de bactérias totais e 10.000 UFC/ml para coliformes (Godden, 2008). Estima-se que as bactérias colostrais se duplicam a cada 20 minutos, a uma temperatura ambiente de 20°C. Vários estudos, em diferentes países, indicaram percentagens muito altas de contaminação bacteriana em amostras de colostro (Morril *et al.*, 2012; McAloon *et al.*, 2016; Abuelo *et al.* 2019). Para não ultrapassar os limites recomendados, são necessários cuidados nos processos de colheita e armazenamento do colostro. As alterações bruscas de temperatura (refrigeração, congelamento, descongelamento) devem realizar-se de forma rápida e em recipientes com uma estrutura com grande superfície de contato, diminuindo assim o tempo em que há sobre crescimento bacteriano.

A estimativa de IgG no soro pode efetuar-se ao lado do animal, no campo, através de vários métodos (Abuelo, 2019). Os mais comuns são a determinação de proteínas totais (PT) ou do grau Brix mediante a técnica de refratometria (fig. 6). O objetivo é que mais de 85% dos animais tenham concentrações de PT superiores a 5.5 g/dl, ou mais de 90% com concentrações superiores a 5.2 g/dl. Relativamente ao grau Brix, o mesmo autor refere 8,4% como ponte de corte para aferir o sucesso da transferência de imunidade passiva.



NOTA EXPLICATIVA DA FIG. 6: O objetivo é, por refratometria, determinar a concentração sérica de proteínas totais séricas, tomando como ponto de corte para sucesso na transferência da imunidade passiva, 5,5 g/dl. 1. Leitura no refratômetro da concentração sérica de proteínas totais do vitelo (g/dl) 2. Microcentrifuga utilizada no campo para centrifugar os tubos de micro-hematócrito e obter a amostra de plasma sobre a qual se realizará o teste 3. Leitura do hematócrito desse vitelo (dá-nos uma estimativa real do grau de hidratação desse animal) 4. Correlação entre IgG e proteínas séricas (Quigley, 2001) 5. Colocação de uma gota de plasma na câmara do refratômetro, antes da leitura.

Figura 6: Avaliação do estado imunitário de um vitelo.

INCIDÊNCIA, FATORES DE RISCO E CAUSAS DE MORTALIDADE PERINATAL EM EFETIVOS BOVINOS DE CARNE

MORTALIDADE PERINATAL EM EFETIVOS DE BOVINOS DE CARNE

Recentemente foram publicados diferentes artigos sobre as taxas de mortalidade perinatal em bovinos de carne, com algumas variações nas

definições dos períodos de risco, pelo que é difícil fazer comparações diretas. Por exemplo, dados recentes na Irlanda apontam para taxas de mortalidade perinatal que variam entre 1 e 5% (tabela 3), definindo o período de risco nas primeiras 48 horas de vida, ao passo que em França o período de risco vai até à semana de idade e a incidência de mortalidade neste caso varia entre 4 e 7% (Mee, 2019).

Tabela 3: Incidência de mortalidade perinatal em explorações de bovinos de carne na última década (adaptado de Mee, 2019).

País	Mortalidade perinatal (%)	Definição	Vitelos (n.º)	Explorações (n.º)	Referência
Austrália	2,5 – 11,1 ¹	0 – 48 h	9 678	NR ²	Fordyce <i>et al.</i> (2017)
Austria	3,9	0 – 48 h	NR	NR	Fuerst-Waltl e Fuerst (2010)
Canadá	2,3	0 – 24 h	NR	267	Murray <i>et al.</i> (2016)
França	4,7 ³	0 – 7 d	~ 75 m	NR	Perrin <i>et al.</i> , (2011)
Irlanda	1,5	0 – 48 h	277 399	88 048	Ring <i>et al.</i> , (2018)
Japão	2,5	NR	41 116	905	Uematsu <i>et al.</i> , (2013)
México	2,11	0 – 24 h	4 175	1 ⁴	Segura-Correa & Segura-Correa (2009)
Escócia	5,1	0 – 48 h	1 059	11	Norquay <i>et al.</i> , (2019)
Eslovénia	4,69	Aborto/0–24 h	1 333 765	NR	Voljc <i>et al.</i> , (2017)
Suíça	2,0	0 – 24 h	65 063 ⁵	NR	Bleul (2011)

¹ Dependendo da região dos Territórios do Norte; ² NR - não registado; ³ Só machos; ⁴ 21anos – rebanho; ⁵ Simmentales

Em Portugal, não temos qualquer registo ou publicação de incidência de mortalidade perinatal em rebanhos de carne, mas acreditamos que não deve divergir muito da registada noutros países europeus, com sistemas produtivos semelhantes.

FACTORES DE RISCO PARA MORTALIDADE PERINATAL

Os fatores que têm sido associados ao aumento risco de mortalidade perinatal em bovinos de carne (nados-mortos, 0 a 48 h de vida) são o nº de partos da vaca, ocorrência de nado-morto num parto anterior, assistência ao parto (distócia), pluralidade fetal, sexo do vitelo, peso ao nascimento, raça, touro (fatores genéticos), dia da semana, carência em oligoelementos, dimensão do efetivo, estação do ano e ano em que ocorre o parto (Mee, 2019).

As novilhas primíparas tem maior probabilidade de distócia (partos anómalos) e, conseqüentemente, maior incidência de nados-mortos quando comparadas com vacas múltíparas (Uematsu *et al.*, 2013; Bleul, 2011).

A variabilidade de mortalidade perinatal ao longo dos anos pode refletir epizootias infecciosas, como por exemplo, de vírus da Língua Azul (Perrin *et al.*, 2011) ou tendências com evolução temporal (Bluel, 2011), possivelmente devido a uma seleção genética inadequada.

O efeito da dimensão do efetivo sobre a taxa de nados-mortos é inconsistente, de acordo com os últimos estudos publicados: alguns mostram um efeito positivo, isto é, menor mortalidade em efetivos bovinos de carne de maior dimensão (Murray *et al.*, 2016; Ring *et al.*, 2018); outros não mostram nenhuma associação (Bluel, 2011); outros ainda demonstram que em efetivos maiores a atenção dada aos animais é menor, e portanto os problemas durante o parto e a mortalidade são mais frequentes (Mötus *et al.*, 2016; Voljc *et al.*, 2017). Um aumento da dimensão do efetivo não teve,

de acordo com Ring *et al.* (2018), qualquer implicação na taxa de nados-mortos.

O baixo nível de selênio materno-fetal tem sido associado a taxas de nados-mortos superiores, e a sua suplementação a uma redução das perdas neonatais de vitelos (Davis *et al.*, 2016).

Vários estudos prévios em vitelos de carne e leite têm indicado que os vitelos machos têm maior probabilidade de morrer nas primeiras 48 horas de vida do que as fêmeas da mesma idade. Mõtus *et al.* (2016) sugerem que a explicação para tal resulta do maior peso ao nascimento dos machos e, concomitantemente, do maior risco de distócia associado. Ainda segundo os mesmos autores, não existem diferenças significativas na mortalidade de vitelos de raças distintas (Charolês, Terras Altas da Escócia, Aberdeen Angus, Limousine e Simmental).

A utilização de técnicas de manejo reprodutivo, como a sincronização deaios para redução e concentração da época de partos, pode também ter um impacto negativo na sobrevivência dos vitelos recém nascidos. Vários estudos confirmaram que o risco de um vitelo de carne morrer depende da sazonalidade das partições (Tarrés *et al.*, 2005; Raboisson *et al.*, 2013; Elghafghuf *et al.*, 2014). A explicação provável para o sucedido centra-se em 2 aspectos interessantes: o aumento da competição pelas fontes alimentares e outras, e maior risco de exposição a agentes infecciosos. Por outro lado, Murray *et al.* (2016) e Elghafghuf *et al.* (2014) descrevem maiores taxas de mortalidade em vitelos que nascem durante o tempo frio (equivalente ao Inverno português). Hahan (1981) recomenda um intervalo de temperatura ótimo para o nascimento de vitelos de carne entre 10 e 26 °C. Neste sentido, para aumentar a taxa de sobrevivência de vitelos neonatos seria recomendável proteger os animais contras as intempéries no período perinatal, ou alternativamente atrasar a época de partos para a Primavera, o que também tem os seus inconvenientes (Murray *et al.*, 2016). Segundo um estudo canadiano sobre mortalidade e sazonalidade dos partos (Wladner *et*

al., 2009), às más condições climáticas nos partos no Inverno e no início da Primavera associaram-se um maior número de animais suscetíveis, uma redução na barreira imunológica dos animais, um nível de stress mais elevado no parto e um aumento da densidade animal. Todas estas condicionantes podem favorecer a disseminação de doenças infecciosas, que se tornam fatores de risco importantes para animais de todas as idades.

Um estudo mais recente sobre mortalidade perinatal em vitelos (Norquay *et al.*, 2019) concluiu que as duas principais causas de mortalidade eram a anóxia/distócia no parto (37%) e as infeções no período peri-parto (35%). Waldner *et al.* (2010) reportam a distócia (40%) como a principal causa de morte neonatal em explorações de bovinos de carne canadianas. Ainda assim, existem estudos em que a distocia não representou um risco adicional para o vitelo, como por exemplo os relatados por Fordyce *et al.* (2017) em territórios do norte da Austrália. Contudo, segundo Mee (2019), os fatores relacionados com o parto são a principal causa de mortalidade perinatal (0-48 h) em vitelos de carne a nível internacional, à semelhança do que ocorre nos vitelos de aptidão leiteira.

MORTALIDADE ATÉ AO DESMAME DOS VITELOS DE CARNE

As taxas de mortalidade até ao desmame de vitelos de carne são muito variáveis, de acordo com a literatura (tabela 4), e variam aproximadamente entre 1 e 10%. Ao contrário do que sucede com a mortalidade perinatal (0-48 horas de vida, ou inclusivamente 0-7 dias de idade), onde é possível tirar ilações das práticas utilizadas em efetivos leiteiros e, por analogia, aplicá-las aos efetivos de carne, o período pré-desmame nestes últimos é muito distinto do que ocorre nos primeiros. Nos efetivos leiteiros, os vitelos desmamam-se com cerca de 2 meses de idade, enquanto nas explorações de carne o desmame só acontece por volta dos 6 meses de idade. Por esta razão, não poderemos comparar taxas e índices de mortalidade pré-desmame no dois tipos de efetivos.

Tabela 4: Incidência de mortalidade pré-desmame em rebanhos de bovinos de carne a nível internacional (Adaptado de Mee, 2019).

País	Mortalidade pré-desmame (%)	Definição	Vitelos (N.º)	Explorações (N.º)	Referência
Austrália	1,8-5	2d – desmame	9 678	NR ¹	Fordyce <i>et al.</i> (2017)
Austria	3,24	2d – 6 m	86 249	NR	Fuerst-Waltl e Fuerst (2010)
Canadá	3,8	1h – desmame	23 409	174	Murray <i>et al.</i> (2016)
Estónia	2,7	2d – 5 m	21 075	NR	Mõtus <i>et al.</i> (2016)
França	6,53	7d – 6 m	~ 75 m	NR	Perrin <i>et al.</i> , (2011)
Irlanda	6,7	3d – 6 m	NR	7 790	Ring <i>et al.</i> , (2018)
Japão	4,5	< 14 d	6 475	NR	Ogata <i>et al.</i> , (1999)
México	9,7	2d – desmame	2 438	1 ²	Segura-Correa <i>et al.</i> , (2018)
Escócia	3,2	2d – desmame	1 496	15	Geraghty (2018)
Eslovénia	2,15	2 – 30 d	1 333 765	NR	Voljc <i>et al.</i> , (2017)
Espanha	9,58	Antes do desmame	35 995	NR	Cervantes <i>et al.</i> , (2010)
Suíça	1,4	2d – 4m	65 063 ³	NR	Bleul (2011)
E.U.A.	3,7	Antes do desmame	NR	2 490	Sanderson e Dargatz (2000)

¹ NR - não registado; ² 9 anos - rebanho; ³ Simmentales

Os fatores de risco associados ao aumento do risco de mortalidade de vitelos de carne até ao desmame assemelham-se aos associados à mortalidade perinatal, e incluem: má gestão do colostro (conduzindo a FTIP e a maior predisposição a doença), incidência de diarreia e doença respiratória, número de partos da mãe, assistência ao parto (parto distócico), sexo do vitelo, genética, gemelaridade, peso ao nascimento, antecedentes genéticos, dimensão do efetivo, expansão/aumento do rebanho, número de animais comprados, época do parto, momento do nascimento durante a temporada de partos, lugar do parto (confinado ou na pastagem), condições climáticas (índice de temperatura-humidade, precipitação, stress por frio), local do parto, o rebanho a que pertence o vitelo (maneio) e ano de nascimento (Mee, 2019).

Não nos surpreenderá que, nos casos de vitelos que não ingerem colostro nas primeiras 12 horas de vida, quando a absorção por via entérica é privilegiada, se interviermos no encolostramento iremos contribuir para um efeito positivo na taxa de sobrevivência até ao desmame, diminuindo a taxa de mortalidade do efetivo (Murray *et al.*, 2016). De facto, a FTIP é um dos principais fatores que predispõe a doença e aumenta a taxa de mortalidade, ao mesmo tempo que contribui para uma menor capacidade de crescimento dos vitelos numa exploração de carne.

Vitelos nascidos em clima frio, no final da época de partos e com permanência prolongada no local do parto têm um risco mais elevado de morrer (Elghafghuf *et al.*, 2014). No final da época de partos há maior competição, por haver menos recursos, e uma maior concentração de agentes patogénicos, o que pode justificar estes dados.

Por outro lado, os rebanhos estabelecidos há menos tempo têm maior risco de mortalidade de vitelos, e quanto maior for o número de movimentos de animais dentro do efetivo, maior será a taxa de mortalidade dos vitelos (Lane, 2018; Elghafghuf *et al.*, 2014).

Vitelos nascidos de partos distócicos apresentam maior risco de morrerem, comparativamente a vitelos nascidos de partos normais (eutócicos) (Bluel, 2011). A distocia foi reportada como o fator de risco mais importante no incremento da taxa de mortalidade dos vitelos até ao desmame (Mee, 2019).

Contrariamente ao que se verifica quanto ao risco da mortalidade perinatal, vitelos filhos de vacas com mais idade apresentaram taxas de mortalidade até ao desmame mais elevadas, quando comparados com vitelos filhos de vacas mais jovens (Elghafghuf *et al.*, 2014). Os mesmos autores relataram também pesos menores em vitelos filhos de vacas mais velhas, o que se pode justificar em parte pela diminuição do volume e da qualidade do colostro nos animais mais velhos, a possível “pseudo FTIP” e atrasos no crescimento/maior predisposição a doenças.

Os vitelos machos apresentaram taxas de mortalidade até ao desmame mais elevadas na maioria dos estudos publicados (Bluel, 2011; Mõtus *et al.*, 2016).

A maioria dos estudos internacionais mais recentes em vitelos de carne indicam que os transtornos digestivos e respiratórios são as principais causas de morbidade e mortalidade de vitelos de carne antes do desmame (Mee, 2019). À semelhança dos efetivos leiteiros, a principal causa de morbidade e mortalidade até ao desmame em efetivos de carne são os transtornos digestivos (diarreias) (Mee, 2018). Por exemplo em estudos recentes na Irlanda e Canadá, a diarreia foi a principal causa de morbidade, com 5 e 9% respetivamente, de vitelos tratados antes do desmame (Murray *et al.*, 2016; Tood *et al.*, 2018). Paralelamente, num estudo na Estónia, os transtornos metabólicos e digestivos foram reportados como a principal causa (30%) de mortalidade em vitelos até ao desmame (Mõtus *et al.*, 2016). A doença respiratória bovina classifica-se como a segunda causa mais comum de morbidade e mortalidade até ao desmame dos vitelos na maioria dos estudos (Murray *et al.*, 2016; Mõtus *et al.*, 2016; Tood *et al.*, 2018). Quer a FTIP, quer a infeção por vírus da diarreia bovina (BVD) são fatores de risco comuns para a morbidade e mortalidade de vitelos de carne (Tood *et al.*,

2018). Por último, em sistemas de bovinos de carne em regime extensivo, tanto a hemorragia pós-descorna como os predadores representam uma proporção considerável da mortalidade até ao desmame em vitelos (Fordyce *et al.*, 2017).

CONCLUSÃO

Para estabelecer um rebanho de bovinos de carne saudável e rentável é fundamental melhorar e cuidar da saúde dos vitelos, principalmente durante os primeiros dias - meses de vida. Não sendo a FTIP uma entidade nosológica por si só, irá afetar grandemente a sobrevivência dos vitelos de carne e a rentabilidade do produtor. O período mais crítico da vida do vitelo ocorre próximo do parto, principalmente nos período perinatal (0-2 dias), quando o risco de mortalidade é maior para a grande maioria dos animais. Esta informação deverá ser relevante para os agricultores, que devem empregar medidas mais eficazes (bom manejo da vaca gestante, assistência ao parto e intervenção rápida em caso de dificuldade no mesmo, monitorização do encolostramento, deteção precoce de doença, etc.) durante os primeiros dias de vida do vitelo com a finalidade de garantir uma boa saúde e bem-estar dos seus animais. Medidas mais efetivas para prevenir e tratar as principais doenças nesta fase da vida contribuem também para melhorar a saúde e bem-estar dos vitelos para a redução da mortalidade do rebanho, aumentando concomitantemente a rentabilidade do agricultor.

REFERÊNCIAS

Abuelo A, Havrlant P, Wood N e Hernandez-Jover M (2019). Na investigation of dairy calf management practices, colostrum quality, failure of passive transfer immunity and occurrence of enteropathogens among Australian dairy farms. Submetido

Abuelo, A (2019). Estrategias para melhorar a imunidade passiva e activa em vitelas. *Proc. 24th Cong. Int. Anembe de Medicina Bovina*, Sevilla, Spain, p. 244-49

Beam AL, Lombard JE, Kopral CA, Garber LP, Winter AL, Hicks JA, et al. (2009) Prevalence of failure of passive transfer of immunity in newborn heifer calves and associated management practices on US dairy operations. *J Dairy Sci* 92: 3973–3980. pmid:19620681

Bleul U (2011). Risk factors and rates of perinatal and postnatal mortality in cattle in Switzerland. *Liv. Sci.* 135: 257-264

Chigerwe M, Tyler JW, Schultz LG, Middleton JR, Steevens BJ, Spain JN. (2008) Effect of colostrum administration by use of oroesophageal intubation on serum IgG concentrations in Holstein bull calves. *Am J Vet Res* 69: 1158–1163. pmid:18764687

Chigerwe M, Tyler JW, Summers MK, Middleton JR, Schultz LG, Nagy DW. (2009) Evaluation of factors affecting serum IgG concentrations in bottle-fed calves. *J Am Vet Med Assoc* 234: 785–789. pmid:19284346

Chigerwe M, Coons DM, Hagey JV (2012) Comparison of colostrum feeding by nipple bottle versus oroesophageal tubing in Holstein dairy bull calves. *J Am Vet Med Assoc* 241: 104–109. pmid:22720994

Conneely M, Berry DO, Sayers R, Murphy JP, Lorenz I, Doherty ML e Kennedy E (2013). Factors associated with the concentration of immunoglobulin G in the colostrum of dairy cows. *Animal* 7(11): 1824-1832. <http://doi.org/10.1017/S1751731113001444>

Elghafghuf A, Stryhn H, Waldner C. (2014) A cross-classified and multiple membership Cox model applied to calf mortality data. *Prev. Vet. Med.* 115, 29-38.

Fordyce G *et al.* (2017). Reproductive wastage in extensively managed beef cattle. *Proc.Calf Alive Symp.* Capella, Queensland, Australia, p. 15-21

Fuerst-Waltl B *et al.*, (2010) Mortality in Austrian dual purpose Fleckvieh calves and heifers. *Liv. Sci.* 132: 80-86.

Godden S (2008) Colostrum management for dairy calves. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 24: 19–39. pmid:18299030

Gow S, Waldner C, Ross (2005). The effect of treatment duration on weaning weights in a cow-calf herd with a protracted severe outbreak of diarrhea in calves. *Can. Vet. J.* 46(5): 418-423

Hahn, G.L., 1981. Housing and management to reduce climatic impacts on livestock. *J. Anim. Sci.* 52, 175-186.

Jacometo CB, Alharthi AS, Zhou Z, Luchini D e Loor J (2018). Maternal supply of methionine during late pregnancy is associated with changes in immune function and abundance of microRNA and mRNA in Holstein calf polymorphonuclear leukocytes. *J. Dairy Sci.* 101(9): 8146-8158 <http://doi.org/10.3168/jds-2018-14428>

Lane E (2018). Calf survival – how do we measure? *Ir. F. Monthly.* Oct. p 28-31

Langel SN, Wark WA, Garst SN, James RE, Mc-Gilliard ML, Peterson-Wolfe CS e Kanevsky-Mullarky (2015). Effect of feeding whole compared with cell-free colostrum on calf immune status: The neonatal period. *J Dairy Sci.* 98(6): 3729:3740. <http://doi.org/10.3168/jds.2014-8422>

Langel SN, Wark WA, Garst SN, James RE, Mc-Gilliard ML, Peterson-Wolfe CS e Kanevsky-Mullarky (2016). Effect of feeding whole compared with cell-free colostrum on calf immune status: Vaccination response. *J Dairy Sci.* 99(5): 3979:3994. <http://doi.org/10.3168/jds.2015-9892>

Ling T, Hernandez-Jover M, Sordillo LM e Abuelo A(2018). Maternal late gestation metabolic stress is associated with changes in immune and metabolic responses of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 101(7): 6568-6580

McAllon CG, Doherty ML, Donlon I, Lorenz I, Meade J, O’Grady L e Whyte P (2016). Microbiological contamination of colostrum on Irish dairy farms. *Vet. Rec.* 178(19): 474. <http://doi.org/10.1136/vr103642>

Mee, JF (2018). Calf health – progress to date, current priorities and future perspectives. *Proc. 50th Cong. Naz. Soc. Italiano Buiatria*, Bologna, Italy, p. 30-32

Mee, JF (2019). Morbidity and mortality in extensively reared beef calves. *Proc. 24th Cong. Int. Anembe de Medicina Bovina*, Sevilla, Spain, p. 120-23

Morril KM, Conrad A, Lao J Campbell J, Quigley J, Tyler H (2012). Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States. *J. Dairy Sci.* 95(7): 3997-4005 <http://doi.org/10.3168/jds.2011-5174>

Mõtus K, Reimmus K, Orro T, Viltrop A e Emanuelson U (2016). On-farm mortality, causes and risk factors in Estonian beef cow-calf herds. *J. Prev. Med.* <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.prevetmed.2016.10.014>

Murray C *et al.*,(2016). Calf management practices and associations with herd-level morbidity and mortality on beef cow-calf operations. *Animal*, 10: 468-477

NAHMS, National Animal Health Monitoring System (1993) National dairy heifer evaluation project. Dairy herd management practices focusing on preweaned heifers. Ft Collins, CO: USDA-APHIS Veterinary Services

NAHMS, National Animal Health Monitoring Service 2014, Dairy 2014. Part 1: *Reference of Dairy Health and Management in the United States*. USDA: APHIS Veterinary Services, Ft. Collins. C.O.

Norquay R *et al.*, (2019) Investigating the incidence and aetiology of bovine perinatal mortality in beef herds. *Vet. Rec.* (submitted)

O'Shaughnessy *et al.*, (2014). Herd health planning in beef suckler herds: the practitioner's role. *Vet. Ir. J.* 4: 468-471.

Perrin J, *et al.*, (2011) Analyse de la mortalité bovine en France de 2003 à 2009. *INRA Prod. Anim.* 3: 235-244

Quigley, J. (2001). Calf Note #39 – Using a refractometer, on line em: <https://www.calfnotes.com/pdf/CN039.pdf>, a 31/05/2019.

Raboisson, D., Delor, F., Cahuzac, E., Gendre, C., Sans, P., Allaire, G., 2013. Perinatal, neonatal, and rearing period mortality of dairy calves and replacement heifers in France. *J. Dairy Sci.* 96, 2913-2924.

Raboisson D, Trillat P, Cahuzac C (2016). Failure of Passive Immune Transfer in Calves: A Meta-Analysis on the Consequences and Assessment of the Economic Impact. *PLoS ONE* 11 (3): e0150452. doi:10.1371/journal.pone.0150452

Rajaraman V, Nonnecke BJ, Horst RL (1997). Effects of replacement of native fat in colostrum and milk with coconut oil on fat-doluble vitamins in serum and immune function in calves. *J. Dairy Sci.* 80(10): 2380-2390

Ring, S et al., (2018). Risk factors associated with animal mortality in pasture-based, seasonal calving dairy and beef herds. *J. Anim. Sci.* 96: 36-55

Reber AJ, Donovan DC, Gabbard J, Galland K, Aceves-Avila M, Holbert K, Marshall L e Hurley DJ (2008a). Transfer of maternal colostrum leukocytes promotes development of the neonatal immune system. Part II: Effects on neonatal lymphocytes. *Vet Immunol. Immuno-pathol.* 123(3-4): 305:313 009.
<http://doi.org/10.1016/j.vetimm.2008.02.009>

Reber AJ, Donovan DC, Gabbard J, Galland K, Aceves-Avila M, Holbert K, Marshall L e Hurley DJ (2008b). Transfer of maternal colostrum leukocytes promotes development of the neonatal immune system. Part I: Effects on monocyte lineage cells. *Vet Immunol. Immuno-pathol.* 123(3-4): 305:313.
<http://doi.org/10.1016/j.vetimm.2008.01.034>

Sanderson, M e Dargatz, D. (2000) Risk factors for high herd level mortality risk from birth to weaning in beef herds in the USA. *Prev. Vet. Med.* 44: 97-106

Tao S, Dahl GE, Laporta J, Bernard JK, Orellana Rivas RM e Marins TM (2019). Effects of heat stress during late gestation on the dam and its calf. *J. Anim.Sci.*
<http://doi.org/10.1093/jas/skz061>

Tarrés, J., Casellas, J., Piedrafita, J., 2005. Genetic and environmental factors influencing mortality up to weaning of Bruna dels Pirineus beef calves in mountain areas. A survival analysis. *J. Anim. Sci.* 83, 543-551.

Tood C *et al.* (2018). Epidemiology of morbidity and mortality in Irish suckler beef and dairy calves from birth to 6 months of age. *Proc. BSAS.* P 234

Trotz-Williams LA, Leslie KE, Peregrine AS (2008) Passive immunity in Ontario dairy calves and investigation of its association with calf management practices. *J Dairy Sci* 91: 3840–3849. pmid:18832206.

Uematsu M *et al.*, (2013). Risk factors for stillbirth and dystocia in Japanese Black cattle. *The Vet. J.*, 198: 212-216

Voljc M *et al.*, (2017) The effect of dam breed on calf mortality in the first month of live in Slovenia. *Agric. Conspec. Sci.* 82: 69-73

Waldner, C (2001). Monitoring beef cattle productivity as a measure of environmental health. *Environ. Res.* 86, 94-106

Waldner CL, Kennedy RI, Rosengren L e Clark EG (2009). A field study of culling and mortality in beef cows from western Canada. *Can. Vet. J.* 50, 491-499

Waldner C (2014) Cow attributes, herd management, and reproductive history events associated with abortion in cow-calf herds from Western Canada. *Theriogenology*, 81: 840-848.

DIAGNÓSTICO DA FALHA DA TRANSFERÊNCIA DA IMUNIDADE PASSIVA

Lina Costa, Luísa Pereira e Miguel Minas

O diagnóstico da FTIP (Falha da Transferência da Imunidade Passiva) tem sido largamente estudado em bovinos de leite (Renaud et al., 2018; Topal et al., 2018; Zakian, 2018) mas, no caso de vacadas de carne em regime de exploração extensivo, esta investigação é escassa e desconhecem-se os métodos de diagnóstico mais indicados e, conseqüentemente, a dimensão real deste problema. Em Portugal a importância da FTIP em vitelos de carne é empiricamente reconhecida por médicos veterinários e produtores, mas a confirmação diagnóstica raramente se faz e os estudos de prevalência e de métodos de diagnóstico a utilizar também não existem.

O principal objetivo da pesquisa de FTIP ao nível da exploração é identificar os casos de FTIP e/ou melhorar as estratégias de manejo do colostro (Buczinski et al., 2018). A existência de um método de diagnóstico adequado à realidade dos efetivos de carne permitiria não só a confirmação de suspeitas e monitorização de planos de tratamento da FTIP, como também a estimativa da sua prevalência nas explorações; dados que poderiam motivar os produtores a colocar em prática técnicas de manejo do colostro (Elsohaby et al., 2015).

Existem dois tipos de abordagens para o diagnóstico da FTIP: o diagnóstico laboratorial, mais específico e normalmente realizado por laboratório externo por técnicos especializados (fig. 7), e o diagnóstico clínico ou vulgarmente designado “diagnóstico de campo” ou “*On-farm diagnostic*” (diagnóstico na exploração), que como o nome sugere é passível de ser

realizado na exploração ou na clínica, seja pelo médico veterinário seja pelo produtor, não só para confirmação clínica de uma suspeita mas também como forma de monitorização de um tratamento de FTIP.

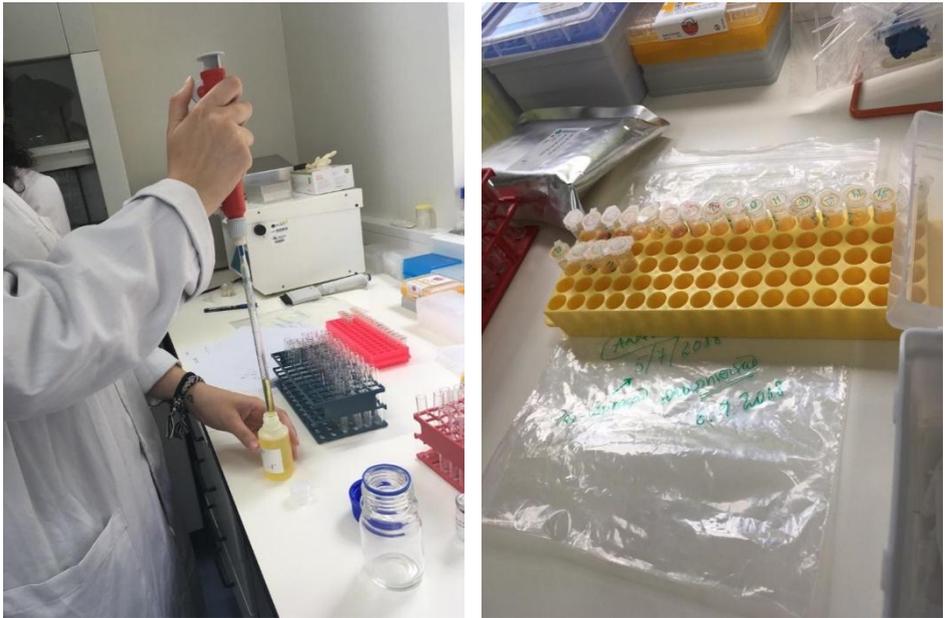


Figura 7: à esquerda, prova laboratorial de quantificação de IgGs bovino em soro sanguíneo; à direita, soros sanguíneos de bovino para quantificação de IgG.

De uma forma geral, a confirmação de presença/existência de FTIP realiza-se através da medição ou quantificação das Imunoglobulinas G (IgG) no soro do vitelo ou no colostro da mãe nas primeiras horas/dias de vida do mesmo (entre 1 a 8 dias de idade) (Johnson et al., 2017). A investigação levada a cabo tanto em vitelos de leite como em vitelos de carne, é unânime em considerar o valor de **10 mg/ml de IgG no soro**, às 24-48 h de vida, como mínimo abaixo do qual um vitelo se considera com FTIP (Smith, 2015).

Considerando que as imunoglobulinas constituem aproximadamente 95% do total de proteínas no colostro e, nos bovinos a principal é a IgG (85% a 90%) (Smith, 2015), a avaliação da FTIP pode ser feita por métodos qualitativos

(estimativa da concentração de IgG) ou métodos quantitativos (valor da concentração de IgG) (Smith, 2015). Qualquer uma das abordagens pode ser feita no soro ou no plasma do vitelo recém-nascido.

A imunodifusão radial (RDI: *radial immunodifusion*) e o ELISA (*Enzyme-linked Immunosorbent Assay*) quantitativo no colostro bovino quantificam de forma específica as imunoglobulinas do colostro mas são utilizados primariamente em trabalhos de investigação (Gelsinger et al., 2015; Smith, 2015).

Vários métodos práticos têm sido utilizados para avaliar a concentração de IgG no colostro, sendo os mais subjetivos ou de utilização mais antiga no tempo: o aspeto visual do colostro e avaliação em hidrómetro (colostrómetro), o peso do colostro na 1ª ordenha e a refratometria de Brix, ótica e digital, no colostro bovino (Smith, 2015) (fig. 8).



Figura 8: à esquerda, refratómetro digital; à direita, refratómetro ótico (Fonte: www.milkpoint.com.br).

Outros métodos podem ser utilizados para avaliação laboratorial da concentração de IgG no colostro e plasma bovino, tais como o ELISA (Gelsinger et al., 2015), o valor de GGT sérica (*serum gamma-glutamyltransferase*), o valor de proteínas séricas, o valor de globulinas séricas e o teste de turbidez com sulfato de zinco (ZST) (Gelsinger et al., 2015; Hogan et al., 2015), não sendo ainda claro qual a mais adequada para o diagnóstico da FTIP (Hogan et al., 2015) (fig. 9). No geral, o valor de GGT sérica, as provas de ELISA e o valor de globulinas circulantes parecem ser as mais precisas na detecção laboratorial de FTIP em amostras de soro (Hogan et al., 2015).

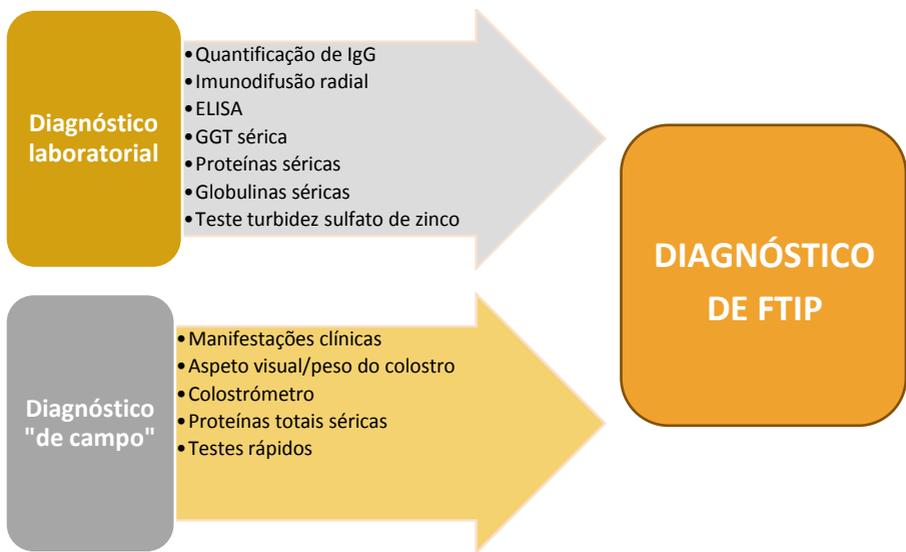


Figura 9: Esquema ilustrativo do diagnóstico da falha de transferência de imunidade passiva.

Laboratorialmente a técnica de diagnóstico de referência (*gold standard*) para a FTIP é a imunodifusão radial (RDI), uma técnica serológica utilizada para medição da concentração de imunoglobulinas (Drikkic et al., 2018). Apesar de se considerar a prova padrão e a mais adequada para o diagnóstico definitivo da FTIP, a RDI não é uma prova que se utilize por rotina

no laboratório por ser muito morosa e dispendiosa e exigir um procedimento demasiado técnico (Hogan et al., 2015). Atualmente utiliza-se com frequência o ELISA, um método mais rápido e barato em relação à imunodifusão radial, e que tem capacidade de medir um grande número de amostras de uma só vez (fig. 10). Várias provas foram desenvolvidas para medição indireta do valor de imunoglobulinas. Alguns destes testes envolvem a precipitação de imunoglobulinas utilizando soluções de sais de metais, o que causa turbidez do meio que pode ser observada visualmente ou por colorimetria, dando um resultado em unidades de turbidez. Exemplos disso são os testes que usam sulfito de sódio (SST) e sulfato de zinco (ZST) (Hogan et al., 2015).

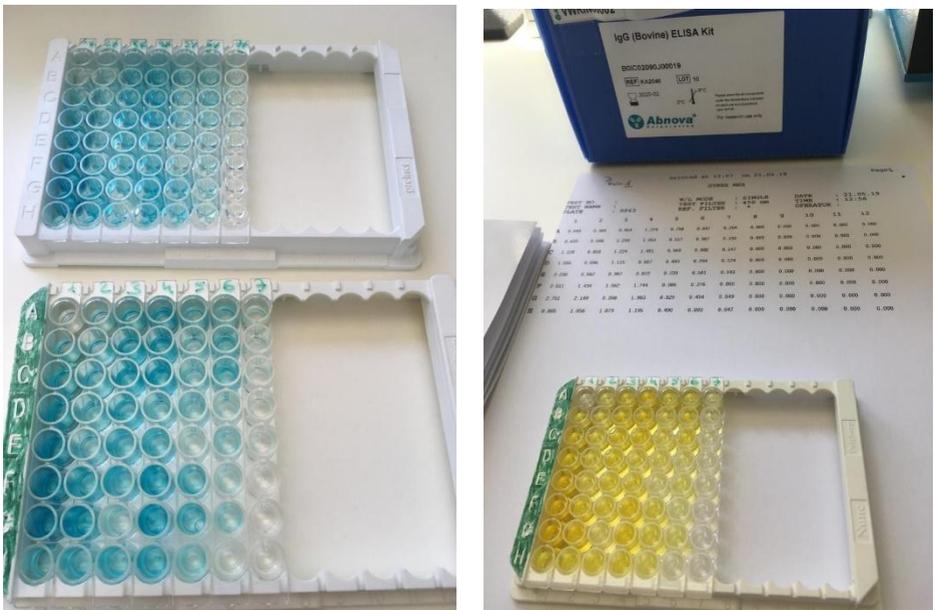


Figura 10: à esquerda, placa de ELISA com amostras de soro bovino para quantificação de IgGs; à direita, resultados de quantificação de IgGs bovino em soro sanguíneo do KIT de diagnóstico laboratorial ELISA.

O aspeto visual e avaliação em hidrómetro ou colostrómetro (fig. 11) do colostro bovino, apesar de serem os dois métodos mais utilizados nos Estados Unidos para avaliação da qualidade do colostro em vacas de leite

(41% e 43,7% dos produtores de leite usam a avaliação do aspeto visual do colostro e o colostrómetro, respetivamente), têm revelado pouco valor e com tendência a sobrestimar a concentração colostrálica de IgG (Smith, 2015). O hidrómetro ou colostrómetro mede a gravidade específica do colostro como uma estimativa da concentração proteica e logo da concentração de IgG, mas esta medida depende de vários fatores tais como: a temperatura do colostro, os meses de amamentação e número de lactações da vaca (Smith, 2015).

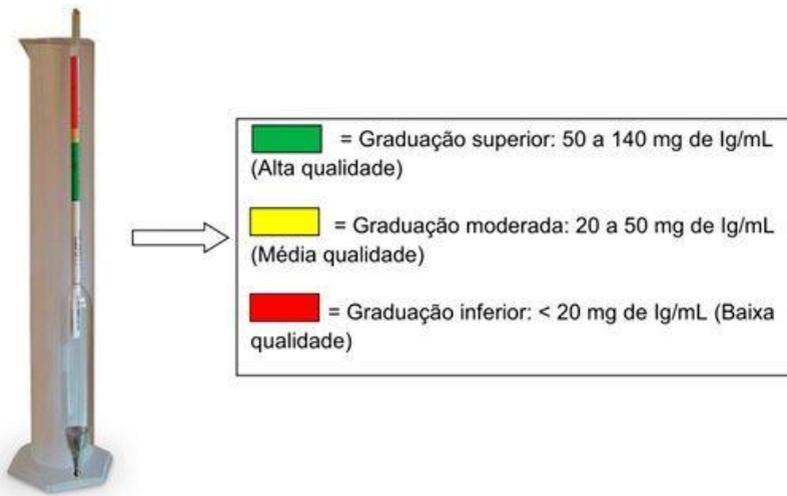


Figura 11: Colostrómetro (Fonte: www.milkpoint.com.br).

O peso do colostro na 1ª ordenha está inversamente relacionado com a concentração colostrálica de IgG1 (Imunoglobulina G1), estando demonstrado que um colostro na 1ª ordenha com peso inferior a 8,5 kg apresenta maior concentração de IgG1 que um colostro de 1ª ordenha com peso superior a 8,5 kg (Smith, 2015). Ainda assim esta prova tem uma sensibilidade baixa (42%) na deteção de amostras de colostro com baixa concentração de IgG (50 g IgG/l) (Smith, 2015) sendo mais sensível na seleção de colostros com elevada concentração de IgG.

Relativamente ao valor de proteínas totais, este pode ser obtido quer laboratorialmente com a quantificação do seu valor no soro ou plasma, quer na exploração estimando esse valor por refratometria no soro. As proteínas nas amostras de soro obtido por coagulação sanguínea consistem em albumina e globulina, esta última composta por imunoglobulinas e globulinas não imunes (Hogan et al., 2015). Considerando que os valores de proteínas totais séricas aumentam quando as imunoglobulinas e outras proteínas são absorvidas a partir do colostro, estas podem ser utilizadas como um indicador de absorção de imunoglobulinas (Hogan et al., 2015). Existe um consenso geral de que a concentração mínima de proteínas totais indicativa de transferência passiva adequada é de 5,2 g/dl, podendo variar entre 5,0 e 5,5 g/dl. Na avaliação deve ser considerado o estado de hidratação do vitelo, é reconhecido que vitelos desidratados apresentam valores de proteínas totais elevados (Doepel & Bartier, 2014).

A medição na exploração das proteínas totais é possível de realizar por refratometria (fig. 12), uma vez que a gravidade específica do soro é indicativa da concentração de proteínas totais (Hogan et al., 2015), mas muitos autores sugerem que esta prova não é apropriada para utilizar em vitelos doentes, desidratados ou moribundos, com as mesmas preocupações relativamente a possíveis variações nos valores de albumina (Hogan et al., 2015).



Figura 12: Avaliação das proteínas totais com refratômetro clínico (Fonte: www.milkpoint.com.br).

A avaliação das proteínas (plasmáticas ou séricas) totais no plasma ou soro do vitelo suspeito é um dos métodos de diagnóstico clínico mais utilizados e validados para a FTIP (MacFarlane et al., 2014; Villarroel et al., 2014), mas quando realizada através do refratômetro manual ótico é uma prova com baixa sensibilidade (76,3%) (Deelen et al., 2014), ainda assim como prova de campo pode ser útil e prática (Hogan et al., 2015).

Os estudos de validação dos diferentes métodos de diagnóstico clínico, realizados em comparação com a prova padrão para quantificação de IgG (a imunodifusão radial) demonstram que a percentagem avaliada com o refratômetro digital de Brix, para estimar a concentração de IgG no colostro de vacas e soro de vitelos, é uma prova com elevadas sensibilidade (88,9%) e especificidade (88,9%), e por isso útil e adequada para o diagnóstico e monitorização da FTIP por produtores e veterinários no campo (Deelen et al., 2014).

Estudos realizados com o objetivo de comparar a precisão das técnicas de refratometria, demonstram que ambos os refratômetros ótico e digital são suficientemente exatos e rigorosos na avaliação indireta da concentração de IgG no soro de vitelos e colostro de vacas (Thornhil et al., 2015) mas são ainda insuficientes as evidências para determinar se uma escala de refratância é mais precisa que a outra nesta avaliação (Buczinski et al., 2018). Futuras investigações devem ser conduzidas para comparar a precisão das duas provas, refratômetro ótico e refratômetro digital, para determinar qual delas é mais exata e qual escala escolher no diagnóstico e avaliação da FTIP no campo (Buczinski et al., 2018).

A utilização do refratômetro em clínica de bovinos pode ser considerada como um *cow-side test* pois permite obter resultados imediatos “ao lado do animal” e, no campo, valores abaixo dos 5,5 g/dl são sugestivos de não absorção de quantidade de IgG suficiente (Stilwell, 2013).

Os estudos indicam que, para obter o mínimo número de falsos negativos (i.e., número de vitelos com FTIP não detetada pelo teste), o limite mínimo (*cutoff*) de 5,5 g/dl em vez de 5,2 g/dl no refratômetro ótico no soro, parece ser o limite mais indicado para excluir a FTIP (Buczinski et al., 2018). Relativamente à utilização do refratômetro para avaliação no colostro, a sensibilidade de ambos os tipos de refratômetro para identificação adequada da concentração de IgG no colostro bovino foi aceitável utilizando um limite (*cutoff point*) de 22% na escala de Brix (Smith, 2015) (tabela 5).

Tabela 5: Avaliação do colostro por refratometria ótica e digital de Brix (adaptado Buczinski & Vandeweerd, 2016)

Avaliação do colostro	Valor Brix
Alta qualidade	≥ 22%
Qualidade duvidosa	Entre 18% e 22%
Má qualidade	<18%

A alternativa à quantificação direta ou indireta dos valores de imunoglobulinas é a avaliação de valores sanguíneos de outros constituintes do colostro, igualmente absorvidos pelo recém-nascido (Hogan et al., 2015). São disso exemplos a Gama-glutamilttransferase (GGT), que está presente no colostro e cuja concentração no soro do neonato aumenta drasticamente de acordo com a absorção de outros constituintes como as imunoglobulinas (Hogan et al., 2015), e outros parâmetros sanguíneos, tais como as proteínas totais e os valores de azoto ureico sanguíneo (BUN); em combinação com a atividade da GGT, estes parâmetros demonstraram ser fiáveis para avaliação do *status* de transferência de imunidade passiva em vitelos (Pekcan et al., 2013). A avaliação da GGT sanguínea infere indiretamente sobre a quantidade de imunoglobulinas ingeridas pelo vitelo (NegriFilho et al., 2016) e vários estudos descrevem de que forma os valores elevados de GGT nos primeiros dias pós-parto são indicativos de absorção a partir do colostro (Pekcan et al., 2013; Hogan et al., 2015; NegriFilho et al., 2016). Esta prova

pode ser usada em vitelos de carne num período estimado inferior a oito dias e até dez dias de idade em vitelos de leite (Hogan et al., 2015).

De um modo geral, o valor de GGT sérica, as provas de ELISA e o valor de globulinas circulantes parecem ser as mais precisas na detecção laboratorial de FTIP em amostras de soro (Hogan et al., 2015).

Existem no mercado alguns testes rápidos para utilizar no diagnóstico de campo da FTIP, mas a sua eficácia na detecção de vitelos afetados tem sido feita apenas em explorações leiteiras (Stilwell, 2011; Elsohaby et al., 2015). O *Plasma Calf IgG Midland Quick Test Kit (Midland Bioproducts Corporation, Boone, Iowa, USA)* é um teste de imunodiagnóstico qualitativo que deteta valores de IgG circulantes acima de 10 mg/ml em vitelos até 15 dias de idade, com uma sensibilidade de 93% e uma especificidade de 88% (Stilwell, 2011).

Com a necessidade de se desenvolverem métodos que permitam a monitorização precisa, conveniente e económica da FTIP no campo, surgem no mercado novos testes rápidos e simples como o “ZAPvet Bovine IgG”. Este teste fornece uma determinação semiquantitativa da concentração de IgG, a partir de amostras de sangue total, soro ou plasma, e pode ser utilizado por qualquer pessoa e em qualquer sítio, sem necessidade de reagentes ou equipamento especializado (Elsohaby et al., 2015). O teste apresenta uma sensibilidade razoavelmente elevada (82%), o que vai permitir a veterinários e produtores confirmar o diagnóstico de FTIP nas explorações ou clínicas privadas. Para além disso, pode servir para avaliar a prevalência desta patologia nas explorações e identificar deficiências no manejo e práticas de administração do colostro (Elsohaby et al., 2015).

Outros testes têm sido propostos para estimar a concentração de imunoglobulinas, tais como o teste de coagulação de glutaraldeído, um teste comercial disponível de aglutinação em latex e a eletroforese do soro (Hogan et al., 2015).

Atualmente não existe nenhum método de diagnóstico possível de realizar na exploração e que permita confirmar de forma exata se um vitelo débil apresenta ou não FTIP (Drikic et al., 2018). Este diagnóstico clínico é normalmente realizado recorrendo a provas que medem parâmetros diretamente relacionados com a quantidade de IgG e validadas para o efeito, como sejam a medição de proteínas totais (plasmáticas e séricas) utilizando o refratômetro ótico ou refratômetro digital de Brix, este mais fácil de utilizar de forma rotineira no campo (Deelen et al., 2014; Buczinski et al., 2016) mas mais dispendioso (fig. 13).

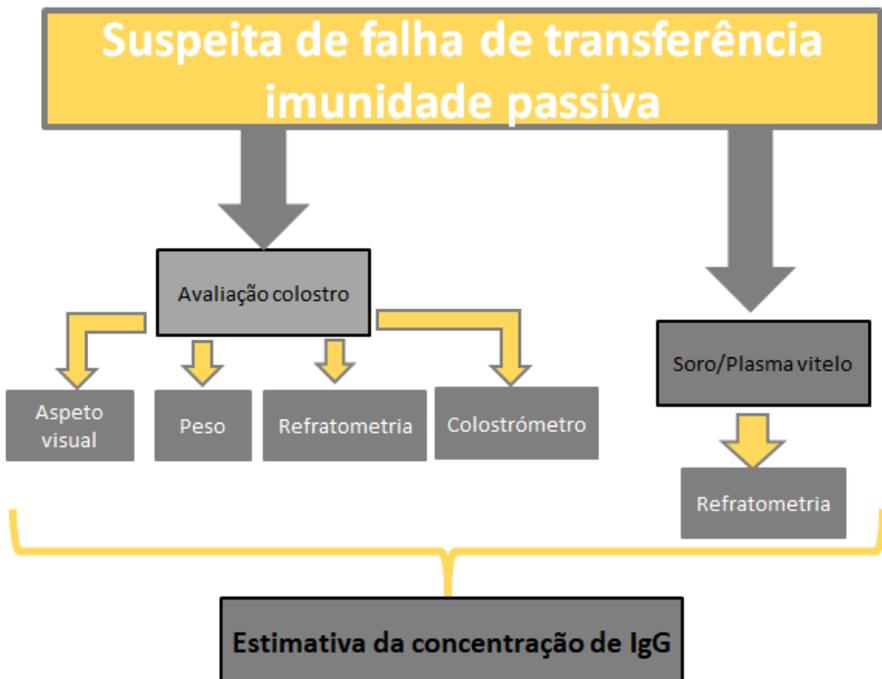


Figura 13: Abordagem ao diagnóstico clínico da FTIP.

REFERÊNCIAS

- Buczinski, S., Fecteau, G., Chigerwe, M., & Vandeweerd, M. (2016). Diagnostic accuracy of refractometer and Brix refractometer to assess failure of passive transfer in calves: protocol for a systematic review and meta-analysis. *Animal Health Research Reviews* 17(1), 3-8.
- Buczinski, S, Gicquel, E, Fecteau, G, Takwoingi, Y, Chigerwe, M, Vandeweerd, JM, (2018). Systematic Review and Meta-Analysis of Diagnostic Accuracy of Serum Refractometry and Brix Refractometry for the Diagnosis of Inadequate Transfer of Passive Immunity in Calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 32(1):474–83.
- Buczinski, S. & Vandeweerd, J. M. (2016). Diagnostic accuracy of refractometry for assessing bovine colostrum quality: A systematic review and meta-analysis. *J. Dairy Sci*, 9, 7381-7394.
- Deelen, S., Ollivett, T., Haines, D., & Leslie, K. (2014). Evaluation of a Brix refractometer to estimate serum immunoglobulin G concentration in neonatal dairy calves. *Journal of Dairy Science* 97, 3838-3844.
- Doepel, L. & Bartier, A. (2014). Colostrum management and factors related to poor calf immunity. *WCDS Advances in Dairy Technology*, 26, 137-149.
- Drić, M., Windeyer, C., Olsen, S., Fu, Y., Doepel, L., & De Buck, J. (2018). Determining the IgG concentrations in bovine colostrum and calf sera with a novel enzymatic assay. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 9 (69), <https://doi.org/10.1186/s40104-018-0287-4>.
- Elsobaby, I., & Keefe, G. (2015). Preliminary validation of a calf-side test for diagnosis of failure of transfer of passive immunity in dairy calves. *Journal of Dairy Science* 98, 4754-4761.
- Gelsing, S., Smith, A., Jones, C., & Heinrichs, A. (2015). Comparison of radial immunodiffusion and ELISA for quantification of bovine immunoglobulin G in colostrum and plasma. *Journal of Dairy Science* 98, 1-6.

Hogan, I., Doherty, M., Fagan, J., Kennedy, E., Conneely, M., Brady, P., . . . Lorenz, I. (2015). Comparison of rapid laboratory tests for failure of passive transfer in the bovine. *Irish Veterinary Journal* 68, 18 DOI 10.1186/s13620-015-0047-0.

Johnson, K., Chancellor, N., Burn, C., & Claire Wathes, D. (2017). Prospective cohort study to assess rates of contagious disease in pre-weaned UK dairy heifers: management practices, passive transfer of immunity and associated calf health. *Veterinary Record Open* 4, e000226. doi:10.1136/vetreco-2017-000226.

MacFarlane, J., Grove-White, D., Royal, M., & Smith, R. (2014). Use of plasma samples to assess passive transfer in calves using refractometry: comparison with serum and clinical cut-off point. *Veterinary Record* 174, 303. doi: 10.1136/vr.102228.

Negri Filho, L., Pereira, C., Chineze, P., Bogado, A., Bronkhorst, D., Lunardi, M., & Okano, W. (2016). Use of the enzyme gamma-glutamyl transferase (GGT) as an indirect measure of passive transfer of immunity in holstein calves and association with the occurrence of diarrhea after birth. *Bioscience Journal Uberlândia* 32(2), 455-459.

Pekcan, M, Fidanci, UR, Yuceer, B, Ozbeyaz, V, (2013). Estimation of passive immunity in newborn calves with routine clinical chemistry measurements. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 60, 85-88.

Renaud, D., Duffield, T., LeBlanc, S., & Kelton, D. (2018). Validation of methods for practically evaluating failed passive transfer of immunity in calves arriving at a veal facility. *Journal of Dairy Science* 101 (10), 9516–9520, doi.org/10.3168/jds.2018-14723.

Smith, BP (2015). *Large Animal Internal Medicine*. Missouri: Elsevier.

Stilwell, G., & Carvalho, R. (2011). Clinical outcome of calves with failure of passive transfer as diagnosed by a commercially available IgG quick test kit. *Canadian Veterinary Journal* 52, 524-526.

Stilwell, G. (2013). *Clínica de Bovinos*. Lisboa: Publicações Ciência e Vida, Lda.

Thornhill, J., Krebs, G., & Petzel, C. (2015). Evaluation of the Brix refractometer as an on-farm tool for the detection of passive transfer of immunity in dairy calves. *Australian Veterinary Journal* 93, 26-30.

Topal, O., Batmaz, H., Mecitoğlu, Z., & Uzacaci, E. (2018). Comparison of IgG and semiquantitative tests for evaluation of passive transfer immunity in calves. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 42, 402-409, doi:10.3906/vet-1712-43

Villarroel, A., Miller, T., Ward, J., Johnson, E., & Noyes, K. (2014). Differences in Total Protein Concentration between Fresh and Frozen Serum and Plasma Samples Used to Assess Failure of Passive Transfer in Dairy Calves. *Advances in Dairy Research* 2:111, doi: 10.4172/2329-888X.1000111.

Zakian, A. (2018). Evaluation of 5 methods for diagnosing failure of passive transfer in 160 Holstein calves. *Veterinary Clinical Pathology*, 47(2), 275-283, doi: 10.1111/vcp.12603.

CONSEQUÊNCIAS DA FALHA NA TRANSFERÊNCIA DA IMUNIDADE PASSIVA

Laura Hernández Hurtado

A exposição imediata a agentes infecciosos ao nascimento implica que os animais recém-nascidos necessitem de um mecanismo de defesa apropriado para evitar o desenvolvimento de doenças como a enterite e a septicemia. O sucesso da transferência da imunidade passiva através do colostro nas primeiras 24 horas representa um pilar fundamental, e um processo deficiente produz complicações na saúde (incluindo mortalidade) e diminuição do rendimento do animal que vai se traduzir numa queda na produção e portanto, num impacto económico negativo apreciável.

A falha na transferência da imunidade passiva (FTIP) está associada a elevados riscos de mortalidade, redução do estado de saúde dos vitelos e diminuição da longevidade, o que afeta diretamente os custos durante a fase de recria dos animais (Raboisson et al., 2016). Por isso, os parâmetros mais estudados para conhecer as consequências da FTIP estão relacionados com a mortalidade, morbilidade e resultados no crescimento dos vitelos (ganho médio diário) (Todd et al., 2018). Nos últimos anos, publicou-se um grande número de artigos científicos que evidenciam que os vitelos com FTIP estão sujeitos a um risco acrescido de sofrer diferentes episódios negativos de saúde e/ou quebras de crescimento e de rendimento (Homerovsky et al., 2017; Waldner & Rosengren, 2009).

A prevalência de FTIP é significativamente inferior em vitelos que procedem de explorações de aptidão cárnica quando comparados com vitelos provenientes de explorações leiteiras. A primeira justificação para tal está

relacionada com a qualidade do colostro das vacas de carne, que geralmente contem uma concentração de imunoglobulinas G (IgG) 2,5 vezes superior à do colostro das vacas de leite (Duffy et al., 2018). Paralelamente, outro motivo é o maior sucesso aparente na transferência passiva de imunoglobulinas em vitelos aleitantes de carne, que exibem geralmente uma concentração sérica de IgG maior do que os vitelos aleitantes de vacas de aptidão leiteira (Earley et al., 2015; Suh et al., 2003).

Não obstante, sabe-se que o impacto negativo da FTIP em efetivos de aptidão cárnica é, ainda assim, significativo, pelo que é importante fazer uma síntese das consequências derivadas da FTIP em explorações de aptidão cárnica, que pode ser abordada por duas vias: efeitos que prejudicam a saúde do animal e o impacto económico.

EFEITOS SOBRE A SAÚDE/RENDIMENTO

As baixas concentrações séricas IgG estão associadas a altas taxas de mortalidade e morbilidade, e também a uma diminuição no ganho médio diário (Dewell et al. 2006).

Dependendo da definição da FTIP e do sistema de exploração, foram documentadas prevalências entre 20 e 40 % em vitelos neonatos (Beam et al., 2009; Raboisson et al., 2016).

Foi publicado no ano 2018 um estudo epidemiológico que comparava o risco de FTIP em vitelos procedentes de explorações de carne e leite, com condições controladas de alojamento, profilaxia e alimentação. Os resultados evidenciaram que o período de maior risco das doenças em ambos os tipos de exploração está entre o nascimento e o primeiro mês de vida (2/3 das doenças descritas em seguida ocorrem neste período). No estudo, 20% dos vitelos em aleitamento procedentes de explorações de carne apresentaram sinais clínicos compatíveis com FTIP nos primeiros 6 meses de vida (comparando com 30% dos vitelos procedentes de explorações leiteiras)

(Todd et al., 2018). A taxa de mortalidade desde o nascimento dos vitelos até aos 6 meses neste estudo foi de 0,5 % nas explorações de carne (0,6% em vitelos procedentes de explorações leiteiras), mas a maior parte dos estudos relatam taxas de mortalidade que variam entre 8 e 25 % em explorações de carne (Raboisson et al., 2016). De facto, numa meta-análise das consequências da FTIP, o risco de mortalidade no grupo de animais diagnosticados com falha da transferência da imunidade foi 2,12 vezes superior ao do grupo controlo, o risco de transtornos respiratórios foi 1,75 vezes superior, o risco de diarreia foi 1,51 vezes superior e a taxa de morbilidade em geral (envolvendo qualquer das patologias) foi 1,91 vezes superior à do grupo controlo (Raboisson et al., 2016).

Como foi descrito previamente, e de acordo com vários autores citados por Windeyer et al. (2014), o primeiro mês de vida está associado a elevados níveis de mortalidade e morbilidade. Há autores que sugerem que a mortalidade/morbilidade está relacionada com a época do parto, nomeadamente, o mês do parto, onde a temperatura e a produção de pasto têm um papel fundamental e atuam como fatores predisponentes relatados na FTIP (DAFM, 2015).

A principal consequência derivada da FTIP nas explorações de bovinos é o incremento do risco da mortalidade neonatal, durante o período de aleitamento e pós aleitamento (Gulliksen et al., 2009; Robison et al., 1988). As principais causas de mortalidade relatadas são as infeções entéricas e respiratórias. Além do incremento no risco na mortalidade e morbilidade, observaram-se efeitos negativos sobre o peso ao desmame e o ganho médio diário (Beam et al., 2009; Wittum & Perino, 1995).

As doenças relatadas em neonatos de carne com FTIP são produzidas por agentes infecciosos (principalmente bactérias ou vírus), que dispõem de uma maior facilidade de entrada pela ausência total ou parcial da imunidade. Também foi sugerido que a presença de bactérias no intestino delgado podia

interferir com a absorção das imunoglobulinas G provenientes do colostro (Stewart et al., 2005).

Os sinais clínicos estão associados à rapidez de progressão do agente patogénico. Quando a bacteriemia/viremia tem um curso rápido, desenvolvem-se septicemias e endotoxemias por colibacilose, que podem culminar em mortes. As septicemias fulminantes são muito comuns em vitelos com FTIP. O curso clínico destas septicemias é curto, desenvolvendo-se em 6 a 8 horas (Besser & Gay, 1985).

Caso a bacteriemia/viremia tenha uma progressão lenta, o curso clínico é muito longo e ocorre, eventualmente, localização da infeção. Nestes casos, é comum a infeção localizar-se nas articulações e produzir poliartrite, principalmente nas regiões carpianas e tarsianas (Besser & Gay, 1985). Em geral, foi relatado que a bacteriemia no período neonatal em vitelos incrementa o risco de diarreia severa e morte (Fecteau et al., 1997).

Como descrito previamente, a maior parte das mortes neonatais é precedida de diarreias ou síndromes respiratórias. A primeira causa de morte é a diarreia neonatal aguda causada por *E. coli* enterotoxigénicas. Existem outros agentes patogénicos comumente associados a diarreias em vitelos, como os rotavirus, coronavírus e *Cryptosporidium* spp. (Besser & Gay, 1985). Além da deterioração das condições de saúde e bem-estar dos vitelos, as diarreias causam importantes perdas ao nível do rendimento que, posteriormente, vão ter repercussões económicas importantes. Mais de 50% de todas as diarreias aparecem durante a primeira semana, e apenas 15% se observam durante a segunda semana de vida (Bendali et al., 1999), embora, excepcionalmente, a diarreia produzida por rotavirus apresente maior prevalência às 2-4 semanas de idade.

A segunda causa de morte são os problemas respiratórios, incluindo a pneumonia (definida quando existe um incremento da frequência respiratória, febre, descargas nasais uni ou bilaterais e tosse repetida),

salientando a proteção que a imunidade do colostro exerce nos vitelos sobre o desenvolvimento de pneumonia (Gulliksen et al., 2009).

As septicemias, onfalites (patologia umbilical), e as inflamações osteoarticulares observam-se também como consequência da falha na transferência das imunoglobulinas através do colostro (Beam et al., 2009; Besser & Gay, 1985).

Os problemas respiratórios ocorrem majoritariamente nos 3 primeiros meses de vida, da mesma forma que as infecções osteoarticulares. As diarreias ocorrem mais comumente durante o primeiro mês após o nascimento. A infecção umbilical foi descrita nos primeiros dias, com uma maior prevalência em vitelos de carne que pode ser devida ao manejo menos controlado, quando comparado com o das explorações leiteiras (Todd et al., 2018).

O impacto nas condições de saúde dos vitelos e a diminuição da longevidade destes como consequência da FTIP vão ter um impacto negativo a longo prazo na eficiência da exploração, o que também terá uma repercussão negativa na implicação da produção de gases de efeito estufa em explorações com altas prevalências de FTIP (Place & Mitloehner, 2010).

IMPACTO ECONÓMICO

O sucesso da transferência da imunidade passiva está relacionado com menos custos veterinários durante a fase lactente dos vitelos e com a melhoria dos ganhos de peso e do rendimento, o que se vai repercutir na análise financeira.

O custo total da FTIP pode ser considerado como a soma dos custos relacionados com a mortalidade, morbidade (diarreias e patologias respiratórias) e a diminuição no ganho médio diário (fig. 14) (Raboisson et al., 2016).

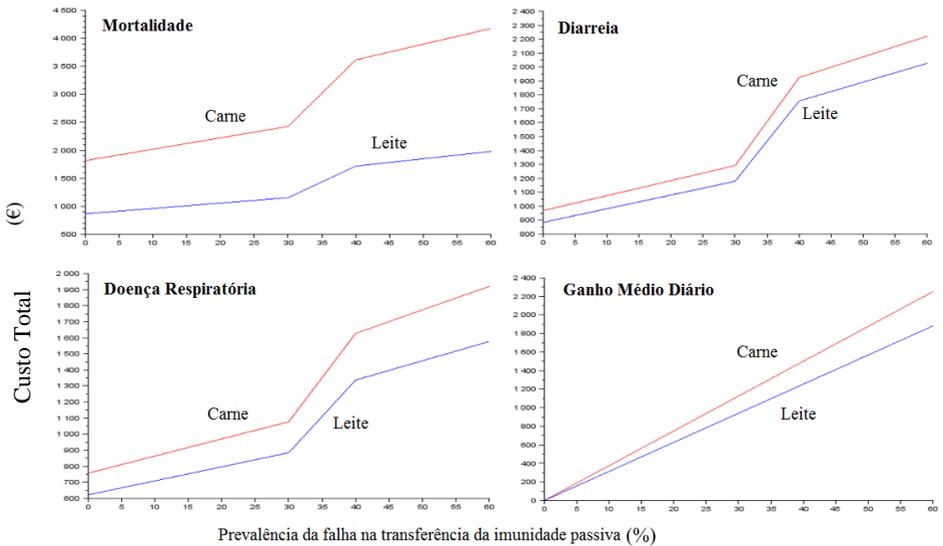


Figura 14: Custos totais dos contributos mais importantes nos casos de FTIP em vitelos provenientes de explorações de carne (vermelho) e leite (azul), assumindo um efetivo de 100 vacas (adaptado de Raboisson et al., 2016).

De forma mais realista, nos custos da morbilidade incluem-se os gastos dos tratamentos das enterites, septicemias, onfalites e doenças respiratórias, o que tem uma clara implicação no uso de antimicrobianos e outros fármacos, e da assistência veterinária. Em explorações de aptidão cárnica, o custo estimado da FTIP por vitelo foi de aproximadamente 80 euros (intervalo de predição situado entre os 20 e os 139 euros) (Raboisson et al., 2016).

A indústria pecuária é especialmente importante para a economia portuguesa, em que 43% da produção da carne de vaca é importada, pelo que o controlo e a gestão da FTIP não devem ser subestimados e devem-se enfrentar os novos desafios no manejo, diagnóstico e tratamento.

REFERÊNCIAS

Beam, A. L., Lombard, J. E., Koprak, C. A., Garber, L. P., Winter, A. L., Hicks, J. A., & Schlater, J. L. (2009). Prevalence of failure of passive transfer of immunity in newborn

heifer calves and associated management practices on US dairy operations. *J Dairy Sci*, 92(8), 3973-3980. doi:10.3168/jds.2009-2225

Bendali, F., Bichet, H., Schelcher, F., & Sanaa, M. (1999). Pattern of diarrhoea in newborn beef calves in south-west France. *Veterinary research*, 30(1), 61-74.

Besser, T. E., & Gay, C. C. (1985). Septicemic colibacillosis and failure of passive transfer of colostral immunoglobulin in calves. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 1(3), 445-459.

Duffy, C., Gordon, A., Morrison, S., Argüello, A., Welsh, M., & Earley, B. (2018). Comparison of single radial immunodiffusion and ELISA for the quantification of immunoglobulin G in bovine colostrum, milk and calf sera AU - Dunn, Amanda. *Journal of Applied Animal Research*, 46(1), 758-765. doi:10.1080/09712119.2017.1394860

Earley, B., McDonnell, B., & O'Riordan, E. G. (2015). Effect of floor type on the performance, physiological and behavioural responses of finishing beef steers. *Acta veterinaria Scandinavica*, 57, 73-73. doi:10.1186/s13028-015-0162-7

Gulliksen, S. M., Lie, K. I., Loken, T., & Osteras, O. (2009). Calf mortality in Norwegian dairy herds. *J Dairy Sci*, 92(6), 2782-2795. doi:10.3168/jds.2008-1807

Homerovsky, E. R., Timsit, E., Pajor, E. A., Kastelic, J. P., & Windeyer, M. C. (2017). Predictors and impacts of colostrum consumption by 4h after birth in newborn beef calves. *Vet J*, 228, 1-6. doi:10.1016/j.tvjl.2017.09.003

Place, S. E., & Mitloehner, F. M. (2010). Invited review: Contemporary environmental issues: a review of the dairy industry's role in climate change and air quality and the potential of mitigation through improved production efficiency. *J Dairy Sci*, 93(8), 3407-3416. doi:10.3168/jds.2009-2719

Raboisson, D., Trillat, P., & Cahuzac, C. (2016). Failure of Passive Immune Transfer in Calves: A Meta-Analysis on the Consequences and Assessment of the Economic Impact. *PLoS One*, 11(3), e0150452. doi:10.1371/journal.pone.0150452

Robison, J. D., Stott, G. H., & DeNise, S. K. (1988). Effects of passive immunity on growth and survival in the dairy heifer. *J Dairy Sci*, 71(5), 1283-1287. doi:10.3168/jds.S0022-0302(88)79684-8

Stewart, S., Godden, S., Bey, R., Rapnicki, P., Fetrow, J., Farnsworth, R., . . . Ferrouillet, C. (2005). Preventing bacterial contamination and proliferation during the harvest, storage, and feeding of fresh bovine colostrum. *J Dairy Sci*, 88(7), 2571-2578. doi:10.3168/jds.S0022-0302(05)72933-7

Suh, G. H., Hur, T. Y., Son, D. S., Choe, C. Y., Jung, Y. H., Ahn, B. S., . . . Lee, C. G. (2003). Differences in the serum immunoglobulin concentrations between dairy and beef calves from birth to 14 days of age. *J Vet Sci*, 4(3), 257-260.

Todd, C. G., McGee, M., Tiernan, K., Crosson, P., O'Riordan, E., McClure, J., . . . Earley, B. (2018). An observational study on passive immunity in Irish suckler beef and dairy calves: Tests for failure of passive transfer of immunity and associations with health and performance. *Prev Vet Med*, 159, 182-195. doi:10.1016/j.prevetmed.2018.07.014

Waldner, C. L., & Rosengren, L. B. (2009). Factors associated with serum immunoglobulin levels in beef calves from Alberta and Saskatchewan and association between passive transfer and health outcomes. *Can Vet J*, 50(3), 275-281.

Windeyer, M. C., Leslie, K. E., Godden, S. M., Hodgins, D. C., Lissemore, K. D., & LeBlanc, S. J. (2014). Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. *Prev Vet Med*, 113(2), 231-240. doi:10.1016/j.prevetmed.2013.10.019

Wittum, T. E., & Perino, L. J. (1995). Passive immune status at postpartum hour 24 and long-term health and performance of calves. *Am J Vet Res*, 56(9), 1149-1154.

OPÇÕES TERAPÊUTICAS

Carolina Silva

O tratamento da FTIP reside sobretudo na administração de imunoglobulinas aos vitelos, por diferentes vias, de forma a restabelecer a imunidade de forma imediata, ainda que pouco duradoura e sem indução de memória imunológica. Adicionalmente, neste tipo de imunização denominada passiva, não ocorre interferência entre os anticorpos maternos presentes no sistema circulatório do vitelo e os anticorpos introduzidos através do procedimento (Hedegaard & Hedegaard, 2016), constituindo uma mais-valia para os animais afetados pela patologia.

A instauração do tratamento da FTIP deve basear-se em fatores como a idade e valor do vitelo, e a valorização da presença de fatores que aumentem a morbidade e a mortalidade da afeição, tais como as condições ambientais, o manejo alimentar e a higiene (Weaver et al., 2000). A facilidade de colheita e administração do plasma ou sangue total deverão também ser tidos em conta antes da aplicação do tratamento (Weaver et al., 2000), o que nos bovinos de carne constitui sem dúvida uma questão pertinente.

Como indicado anteriormente, a imunização passiva poderá ser realizada sob a forma de diversos produtos, recorrendo-se principalmente a uma transfusão com plasma, soro ou sangue total, que poderão ser administrados de forma intravenosa ou intraperitoneal (Chigerwe & Barrington, 2015). De forma preventiva, é também recomendada a administração de colostro ou substituto cuja concentração de imunoglobulinas seja suficiente para dotar o vitelo com uma capacidade imunitária adequada (Chigerwe & Barrington, 2015), sendo necessário atuar dentro do período em que a barreira intestinal se encontra permeável às imunoglobulinas: habitualmente 24 horas, ou 36 horas quando a ingestão do colostro é tardia (Stott et al., 1979).

Relativamente à durabilidade das imunoglobulinas adquiridas pelo vitelo, Murphy e colaboradores determinaram que a vida média das imunoglobulinas ingeridas com o colostro (29,5 dias) é semelhante à vida média das imunoglobulinas transferidas por plasma (27,3 dias), ambas superiores à vida média das imunoglobulinas administradas com o colostro de substituição (19,1 dias) (Murphy et al., 2014). Contrariamente, outro estudo realizado em 2015 concluiu que a vida média das imunoglobulinas G (IgG) derivadas do colostro seria de 17,1 dias, enquanto a vida média da IgG obtidas por transferência de plasma seria de apenas 4,4 dias, pelo que este tipo de tratamento beneficiaria de administrações com maior frequência (Pipkin et al., 2015).

As principais desvantagens da realização da imunização passiva consistem no risco de ocorrência de reação adversa às imunoglobulinas administradas, sobretudo quando o produto administrado não se encontra purificado e quando são realizadas diversas administrações sucessivas (Hedegaard & Hedegaard, 2016). É igualmente importante ter em conta que os anticorpos maternos presentes no vitelo poderão alterar os resultados a imunização ativa do mesmo (vacinação), uma vez que se poderão ligar aos antigénios vacinais, inibindo a ativação do seu sistema imunitário, situação particularmente indesejável quando o risco de infeção concorre com a presença de anticorpos colostrais no sistema circulatório do animal (Hedegaard & Hedegaard, 2016).

COLOSTRO DE SUBSTITUIÇÃO

A administração de um substituto de colostro consiste tanto numa forma de tratamento como também numa forma de prevenção da FTIP, podendo ser fornecido ao animal imediatamente após o nascimento, de forma a ajudar os neonatos a atingir as concentrações adequadas de imunoglobulinas dentro de 24h (Hedegaard & Hedegaard, 2016). Antes da administração, é fundamental a determinação da concentração sérica de IgG, que poderá ser

estimada através da determinação das proteínas plasmáticas totais por refratometria, precipitação com sulfito de sódio ou com sulfato de zinco, atividade da gamaglutamil transferase sérica ou gluteraldeído sanguíneo (Heller & Chigerwe, 2017; Weaver et al., 2000). As formas mais exatas para determinação da concentração sérica de IgG consistem na imunodifusão radial (RID) e no ensaio de imunoabsorção enzimática (ELISA), existindo ainda alguma discordância na sensibilidade, especificidade e validade dos diferentes métodos (Hogan, et al., 2015; Gelsing et al., 2015).

Existem diversos produtos comercializados como colostro de substituição que contêm IgG purificadas de colostro ou de plasma, tendo sido estimado que a um vitelo de leite de aproximadamente 43 kg de peso vivo (PV) deveria ser administrado como primeiro colostro um produto com cerca de 100 g de IgG (Davis & Drackley, 1998). Contudo, os resultados variáveis apresentados pelos produtos comercialmente disponíveis com 100 g a 130 g de IgG por dose, foram posteriormente atribuídos às diferenças entre a preparação e testagem dos diferentes produtos, assim como à insuficiência na quantidade de IgG veiculada pelos mesmos (Godden et al., 2009). Como valor médio, Chigerwe e colaboradores determinaram que teria de ser administrado um colostro que contivesse entre 150 g e 200g de IgG a um vitelo de leite, para assegurar uma transferência correta de imunidade passiva (Chigerwe et al., 2008).

TRANSFERÊNCIA DE PLASMA

A principal vantagem que a transferência de plasma apresenta em relação à administração de colostro é o facto da permeabilidade intestinal do vitelo às IgG reduzir progressiva e rapidamente a partir das 12 h de vida, pelo que a transferência permite aumentar os anticorpos séricos após o encerramento da barreira intestinal, tradicionalmente após as 24h de vida (Chigerwe & Barrington, 2015). Outra das alternativas à transferência endovenosa de plasma ou de sangue completo seria a utilização da via intraperitoneal,

realizando-se a punção na fossa paralombar esquerda com uma agulha de 14 a 16 Gauge que permita penetrar a pele, a musculatura abdominal e o peritoneu (Weaver et al., 2000).

Está comprovado que a estabilidade da IgG congelada a -20°C alcança os 12 meses, pelo que a sua administração consiste numa opção viável para o tratamento da hipogamaglobinémia dos vitelos após o seu armazenamento (Proverbio, et al., 2015). As doses utilizadas na transferência de plasma para tratamento da FTIP variam ligeiramente consoante os autores. Como indicado anteriormente, em bovinos de leite existem diversos estudos comparativos entre a utilização de colostro e a transferência de plasma em vitelos, de forma a prevenir ou tratar a FTIP, dada a facilidade de obtenção de ambos produtos nesse tipo de produção. Ainda assim, existem diversos fatores que dificultam a determinação da efetividade clínica deste procedimento, nomeadamente a falta de informação sobre as concentrações séricas de IgG do vitelo antes e após a aplicação do tratamento (Smith & Little, 1922) ou a falta de informação sobre a concentração de imunoglobulinas nos produtos utilizados (Anderson et al., 1987), podendo levar à administração de doses erróneas de IgG (Chigerwe & Tyler, 2010). Relativamente à dose, um estudo realizado em 1998 indicava que uma transfusão de 40 ml/kg PV poderiam restabelecer os níveis de imunoglobulinas e permitir a recuperação dos vitelos afetados por FTIP (Turgut et al., 1998). Segundo Chigerwe e Barrington, uma dose de 20 a 40 ml por kg de PV do vitelo por via intravenosa ou intraperitoneal seria suficiente para a transferência de plasma, soro ou sangue total para um recém-nascido que apresente sinais de FTIP (Chigerwe & Barrington, 2015). Outros autores referem que, para plasma, uma dose de 20 ml por kg de PV seria suficiente para a transferência de imunidade, sendo necessário aumentar esta dose na administração de sangue completo, de forma a compensar o volume de glóbulos vermelhos presente (Weaver et al., 2000). Caso se decida pela administração de sangue completo, a necessidade de realização de um teste de compatibilidade é reduzida, dado o elevado número de tipos sanguíneos

na espécie bovina (Weaver et al., 2000). Independentemente do tratamento estabelecido, é necessário compreender que a concentração de IgG no produto transferido afetará os resultados obtidos, e que existe ainda a necessidade de estudos clínicos que avaliem objetivamente a morbidade e a mortalidade de vitelos com FTIP (Chigerwe & Barrington, 2015). Outra das formas para calcular a dose de administração de plasma através da concentração de IgG pretendida após a transferência é a utilização da seguinte fórmula (Chigerwe & Tyler, 2010):

$$[IgG] = (\text{peso do vitelo} * 0,0971 \text{ l de plasma/kg} * [IgG] \text{ sérica}) + (\text{volume plasma} + [Ig] \text{ plasma}) / (\text{peso do vitelo} * 0,0971 \text{ l})$$

A administração de plasma deverá ser efetuada por cateter intravenoso na veia jugular, sendo realizada uma infusão lenta nos primeiros 20 minutos (10 ml/kg/hora). O aparecimento de reações adversas deve ser monitorizado, nomeadamente a frequência cardíaca e respiratória, cor das mucosas ou alterações de comportamento do animal. Caso não sejam detetadas reações adversas o restante plasma poderá ser administrado em cerca de 20-30 minutos. Caso se detetem alterações, o procedimento deverá ser interrompido durante 10 minutos, sendo posteriormente retomado a uma velocidade de 5 ml/kg/hora (Murphy et al., 2014).

Aparentemente, a administração de colostro de boa qualidade continua a ser a solução mais eficaz no estabelecimento de um estado imunitário adequado nos vitelos de leite: em 2016, Boccardo e colaboradores realizaram um estudo comparativo entre o fornecimento de 4 litros de colostro de boa qualidade dentro das 12 horas após o nascimento e a administração de aproximadamente 62,7 g de IgG endovenosas em cerca de 2,6 litros de plasma, nas primeiras 4 horas após o nascimento, utilizando para o efeito dois grupos de 14 animais (Boccardo et al., 2016). Neste estudo concluiu-se que o colostro de boa qualidade permitia reduzir as taxas de morbidade e mortalidade dos vitelos, comparativamente à transferência de plasma, ainda que esta segunda alternativa permitisse obter concentrações séricas de

imunoglobulinas adequadas para a proteção dos vitelos. Contrariamente, Murphy e colaboradores em 2014 concluíram que existe ainda uma incapacidade na aquisição de um estado imunitário adequado após a transferência de plasma com concentrações adequadas de IgG em vitelos recém-nascidos, quando comparada com a ingestão de colostro ou de um colostro de substituição (Murphy et al., 2014).

Em bovinos de carne os estudos direcionados a esta temática são bastante menos frequentes e a possibilidade de obtenção de colostro de substituição é substancialmente mais reduzida, não apenas devido ao caráter dos animais como também pelo tipo de produção em extensivo onde o manejo não é tão facilitado como em bovinos de leite. Por outro lado, foi já comprovado que a eficiência de transferência de IgG1 do sangue para o colostro em raças de carne é bastante mais elevada do que em raças de leite, respetivamente 99 mg/ml e 66 mg/ml, fazendo com que o limite da massa de imunoglobulinas colostrais (volume * concentração) seja conferido sobretudo pelo volume de colostro produzido (McGee & Earley, 2019). Para estas raças recomenda-se a administração de um volume de colostro equivalente a 5% do PV do vitelo até 2 horas após o nascimento, com uma segunda administração após 6-8 horas (McGee & Earley, 2019).

A administração de plasma hiperimunizado de bovinos foi também testada como estratégia profilática e terapêutica para reduzir os efeitos da diarreia neonatal em vitelos de leite. Num ensaio realizado em 2016, animais que apresentavam sinais de diarreia neonatal foram aleatoriamente sujeitos a antibioterapia ou a transferência de plasma hiperimunizado (a vitelos de aproximadamente 44 kg foram administrados 300 ml com uma concentração mínima de 27 g de IgG/litro, repetindo o procedimento quando os sinais clínicos o requeriam), tendo sido concluído que a transferência consiste numa excelente alternativa quando não está disponível colostro de qualidade, permitindo ainda uma redução no uso de antibióticos para o tratamento das diarreias neonatais (Bresciani, et al., 2016).

O procedimento de colheita do sangue para obtenção de plasma é relativamente simples, e pode ser realizado em condições normais de ambulatório (fig. 15).



Figura 15: à esquerda, colheita na veia jugular; à direita, homogeneização das bolsas com anticoagulante.

Se o sangue for centrifugado e o plasma obtido congelado até 8 horas após a colheita (fig. 16), obtém-se plasma fresco congelado (*fresh frozen plasma*), que se conserva a -20°C durante 1 a 5 anos (Balcomb & Foster, 2014).

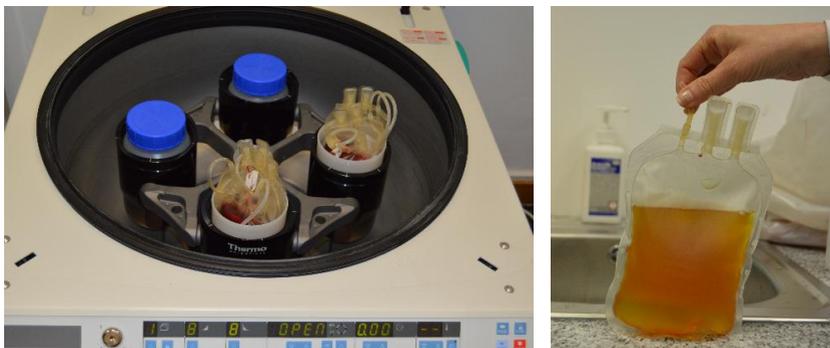


Figura 16: à esquerda, centrifugação; à direita, plasma pronto a congelar.

A transfusão de plasma de 20 a 40 ml/kg foi descrita como sendo adequada para bezerros, o que corresponde aproximadamente a 1 a 2 litros de plasma para um bezerro de 50 kg. Os sacos congelados devem ser descongelados num banho de água morna, a temperatura não superior à temperatura corporal, para reduzir os danos às proteínas plasmáticas. O plasma deve ser administrado através de um cateter intravenoso com um filtro sanguíneo apropriado para remover a fibrina ou amálgamação celular, semelhante ao usado na administração de sangue total. A pré-medicação com 1 mg/kg de flunixinina por via intravenosa antes da transfusão tem sido recomendada. A administração deve ser lenta, 0,5 ml/kg nos primeiros 10 a 20 minutos e, em seguida, a uma taxa de 10 a 40 ml/kg/h (Balcomb & Foster, 2014) (fig. 17).



Figura 17: Administração de plasma endovenoso a um vitelo.

O prognóstico dos vitelos com FTIP depende de diversos fatores internos e externos. Tal como indicado anteriormente, a mortalidade e a morbidade dependem principalmente da idade, do estado da imunidade passiva do animal, do ambiente, da higiene e do manejo alimentar (Odde, 1988). É desta forma possível que os animais sobrevivam com condições ambientais controladas, com o alojamento e manejo nutricional corretos (Weaver et al., 2000). No caso dos bovinos leiteiros, está indicada como metodologia preventiva a medição da concentração de IgG no colostro e a certificação da ingestão de quantidades adequadas nas primeiras horas de vida. No caso dos bovinos de carne, segundo Chigerwe e Barrington, a ocorrência de FTIP resulta mais frequentemente da reduzida ou tardia ingestão de colostro, e não de concentrações inferiores de IgG colostrais, pelo que os autores recomendam para estas raças que se comprove a ingestão atempada e em quantidades adequadas de colostro, para prevenir o aparecimento da patologia (Chigerwe & Barrington, 2015).

REFERÊNCIAS

- Anderson, K. L., Hunt, E., & Fleming, S. A. (1987). Plasma transfusions in failure of colostrum immunoglobulin transfer. *Bovine Practitioner*, 22, 129-30.
- Balcomb, C. & Foster, D. (2014). Update on the use of blood and blood products in ruminants. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice* 30(2), 455-474.
- Boccardo, A., Belloli, A., Biffani, S., Locatelli, V., Dall'Ara, P., Filipe, J., . . . Pravettoni, D. (2016). Intravenous immunoglobulin transfusion in colostrum-deprived dairy calves. *Veterinary Journal* 209, 93-97.
- Bresciani, C., Sabbioni, A., Ciampoli, R., Bertocchi, M., Saleri, R., Cabassi, C., . . . Parmigiani, E. (2016). An innovative hyperimmune bovine plasma for prophylaxis and therapy of neonatal dairy calf diarrhea - a clinical trial. *Large Animal Review* 22, 115-119.

Chigerwe, M., Barrington, G.M. (2015). Ruminant immunodeficiency diseases In: Smith BP, editor. , ed. *Large Animal Internal Medicine*, 5th ed St Louis, MO: Elsevier; 1572–1575.

Chigerwe, M., & Tyler, J. (2010). Serum IgG Concentrations after Intravenous Serum Transfusion in a Randomized Clinical Trial in Dairy Calves with Inadequate Transfer of Colostral Immunoglobulins. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24, 231-234.

Chigerwe, M., Tyler, J. W., Schultz, L. G., Middleton, J. R., Steevens, B. J., & Spain, J. N. (2008). Effect of colostrum administration by use of oroesophageal intubation on serum IgG concentrations in Holstein bull calves. *American Journal of Veterinary Research*, 69, 1158-1163.

Davis, C. L., & Drackley, J. K. (1998). Colostrum. Em C. L. Davis, & J. K. Drackley, *The Development, Nutrition, and Management of the Young Calf* (pp. 179-206). Ames: Iowa State University Press.

Gelsing, S., Smith, A., Jones, C., & Heinrichs, A. (2015). Comparison of radial immunodiffusion and ELISA for quantification of bovine immunoglobulin G in colostrum and plasma. *Journal of Dairy Science* 98, 1-6.

Godden, S. M., Haines, D. M., & Hagman, D. (2009). Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. I: Dose effect of feeding a commercial colostrum replacer. *Journal of Dairy Science*, 92, 1750-1757.

Hedegaard, C., & Hedegaard, P. (2016). Passive immunisation, an old idea revisited: Basic principles and application to modern animal production systems. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 174, 50-63.

Heller, M., & Chigerwe, M. (2017). Diagnosis and Treatment of Infectious Enteritis in Neonatal and Juvenile Ruminants. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice* 34(1), 101-117.

Hogan, I., Doherty, M., Fagan, J., Kennedy, E., Conneely, M., Brady, P., . . . Lorenz, I. (2015). Comparison of rapid laboratory tests for failure of passive transfer in the bovine. *Irish Veterinary Journal* 68, 18 DOI 10.1186/s13620-015-0047-0.

McGee, M., Earley, B. (2019). Review: passive immunity in beef-suckler calves. *Animal*, 13(4), 810-825.

Murphy, J., Hagey, J., & Chigerwe, M. (2014). Comparison of serum immunoglobulin G half-life in dairy calves fed colostrum, colostrum replacer or administered with intravenous bovine plasma. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 158, 233-237.

Odde, K.G. (1988). Survival of the neonatal calf. *Veterinary Clinic North American: Food Animal Practice* 4, 501–508.

Pipkin, K., Hagey, J., Rayburn, M., & Chigerwe, M. (2015). A Randomized Clinical Trial Evaluating Metabolism of Colostral and Plasma Derived Immunoglobulin G in Jersey Bull Calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 29, 961-966.

Proverbio, D., Spada, E., Baggiani, L., Bagnagatti de Giorgi, G., Roggero, N., Belloli, A., . . . Perego, R. (2015). Effects of Storage Time on Total Protein and Globulin Concentrations in Bovine Fresh Frozen Plasma Obtained for Transfusion. *The Scientific World Journal* 2015, Article ID 752724, <http://dx.doi.org/10.1155/2015/752724>.

Smith, T., & Little, R. B. (1922). Cow serum as a substitute for colostrum in newborn calves. *Journal of Experimental Medicine*, 36, 453-468.

Stott, G.H., Marx, D.B., Menefee, B.E., Nightengale, G.T. (1979). Colostral immunoglobulin transfer in calves I. Period of absorption. *Journal of Dairy Science*, 62(10), 1632-1638.

Turgut, K., Basoglu, A., Sevinc, M., Sen, I., & Yildiz, M. (1998). Plasma Transfusion in Calves with Failure of Passive Colostral Transfer. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 22, 123-130.

Weaver, D.M., Tyler, J.W., VanMetre, D.C., Hostetler, D.E., Barrington, G.M. (2000). Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. *Journal of Internal Veterinary Medicine* 14(6), 569-577.

MANEIO DA EXPLORAÇÃO PARA DIMINUIÇÃO DA MORTALIDADE E MORBILIDADE DOS VITELOS

Ana Mafalda Cachapa e Rute Santos

Em Portugal, a prevalência da falha na transferência da imunidade passiva (FTIP) e a sua relação com as taxas de morbilidade e mortalidade dos vitelos até ao desmame estão pouco documentadas no que se refere ao modo de produção de carne em extensivo, havendo apenas algumas referências no setor leiteiro.

As consequências da FTIP têm grande impacto económico em qualquer exploração, mas especialmente quando o produto alvo da exploração são os bezerros, vendidos ao desmame ou após um período de engorda (Raboisson et al., 2016). Nestas explorações, a falha de transferência imunitária tem impacto económico, não só nos animais que não sobrevivem, mas também nos que conseguem resistir. Murphy et al. (2014) consideram que metade da mortalidade neonatal está diretamente associada à FTIP. Quanto aos vitelos afetados que conseguem resistir, serão sempre animais com ganhos médios diários (GMD) inferiores, e notoriamente mais fracos comparativamente aos da mesma faixa etária que não tenham sofrido FTIP (Pires Moraes et al., 1999; Raboisson et al., 2016; Cuttance et al., 2017).

Para além disso, nas fêmeas a FTIP vai afetar a produtividade a longo prazo (os baixos níveis de imunoglobulinas G têm sido associados a fraca produtividade na primeira e na segunda lactação e ainda a um aumento na taxa de refugo de novilhas à primeira lactação) (Beam et al., 2009; Cuttance et al., 2017).

EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

A manutenção dos sistemas de produção tradicionais em extensivo com recurso às pastagens e forragens, tirando partido de forma sustentável dos recursos naturais disponíveis, permitiu a manutenção de muitos ecossistemas Europeus ao longo de décadas (Strijker, 2005). Ao longo dos tempos verificou-se uma tendência para o abandono deste tipo de prática em algumas regiões, no sentido da intensificação da produção, em grande parte associada ao aumento de necessidade de alimento para a população europeia, em franco crescimento (Rabbinge & van Diepen, 2000).

É importante referir que no Alentejo, como noutras regiões, a produção animal, concretamente de bovinos, destinava-se também até meados do séc. XX à obtenção de animais de trabalho (tração), para além da produção de carne. Só a partir do momento em que a mecanização substituiu a tração animal no trabalho agrícola é que se verifica um melhoramento da aptidão cárnica dos efetivos bovinos, em concreto, nas raças autóctones do Alentejo. O aumento do consumo de carne teve repercussões a nível alimentar e de gestão de parques e pastagens, uma vez que os recursos naturais começaram a tornar-se insuficientes para fazer face à demanda do mercado, o que levou os produtores a recorrer a forragens conservadas ou alimentos concentrados, principalmente nos períodos do ano com maior escassez de pastagem. Isto permitiu que as explorações alcançassem encabeçamentos mais elevados do que quando operavam num regime extensivo puro e duro, tendo desta forma rumado a uma produção semi-intensiva. O recurso a estes suplementos alimentares permitiu ainda aos produtores gerir de forma mais rigorosa e profissional a alimentação dos diferentes grupos etários, designadamente fazer fases de acabamento para um maior desenvolvimento na fase final, permitindo obter carne de melhor qualidade e responder de forma mais eficiente as exigências do mercado.

Atualmente pode dizer-se que quer os sistemas de produção de bovinos de carne em regime extensivo ou semi-intensivo, se dividem em duas fases, a

fase mãe (que envolve a manutenção das mães e das crias até ao desmame) e a fase filho (que envolve o desenvolvimento dos vitelos a partir do desmame, até a fase de engorda/acabamento prévio ao abate).

A IMPORTÂNCIA DO MANEIO

O manejo adequado é peça chave no sucesso produtivo e na maximização do lucro de uma exploração de bovinos de carne em regime extensivo ou semi-intensivo. Os aspetos relacionados com o manejo que podem influir diretamente sobre o rendimento da exploração são diversos, e direta ou indiretamente relacionados com as causas multifatoriais do sucesso ou insucesso da exploração (fig. 18).



Figura 18: Alguns dos aspetos multidisciplinares do manejo da exploração produtora de vitelos de carne.

Por outro lado, nestes sistemas de produção a rentabilidade depende do equilíbrio (por vezes, precário) entre receita e despesa. Feuz & Umberger

(2003) referem que, em muitas explorações de produção de vitelos de carne nos Estados Unidos da América, os custos de manejo são mínimos, com reduzida aquisição de *inputs*. Embora a produtividade dessas explorações seja mais baixa, os seus custos também se situam abaixo da média nacional, o que faz com que o custo por unidade de peso desmamado produzido seja idêntico à média.

Embora se compreenda que ao produtor interesse fundamentalmente o rendimento líquido da sua exploração, a verdade é que a redução ao mínimo do investimento no manejo interfere, em primeira análise, com o bem-estar dos animais (com implicações éticas e mesmo legais, no quadro da União Europeia); e, numa análise mais profunda, com a própria viabilidade económica deste tipo de explorações, que estão muito mais expostas a circunstâncias de natureza climática, sanitária e mesmo política que provoquem instabilidade no seu frágil sistema produtivo. São disto exemplo os anos agrícolas em que as temperaturas e a pluviosidade condicionem a disponibilidade das pastagens naturais, ou a adoção de políticas que inibem a utilização de fármacos nos animais destinados ao consumo humano e fomentam as práticas preventivas. Por este motivo, interessa sensibilizar o produtor para o custo efetivo das práticas de manejo, e o retorno que se obtém pela sua aplicação, para que os produtores adiram voluntariamente às melhores práticas e contribuam para a sustentabilidade do setor.

IDENTIFICAÇÃO ANIMAL E MANUTENÇÃO DE REGISTOS

Ter uma identificação rigorosa dos animais, efetuar registos o mais pormenorizados e rigorosos possíveis; um plano nutricional e um plano reprodutivo bem estruturados e um protocolo profilático adequado, com uma calendarização adequada, são alguns dos pilares para um bom programa de gestão animal.

Manter o efetivo corretamente identificado com a identificação oficial é uma obrigação legal do detentor. Em Portugal, a identificação bovinos é feita nos

primeiros 19 dias após o nascimento colocando dois pares de marcas auriculares, um em cada orelha. Estes identificadores auriculares têm um número do Sistema de Identificação Animal oficial (número SIA). O detentor tem até 23 dias após o nascimento do animal para declará-lo na base de dados nacional (SNIRA - Sistema Nacional de Identificação e Animal) em conjunto com algumas informações como a data de nascimento, o número SIA da mãe e do pai (no caso de criação em raça pura), a cor e a raça (Decreto-Lei n.º 32/2017). Esta base de dados tem de ser mantida e rigorosamente atualizada com todas as novas existências e ocorrências (mortes ou desaparecimentos), bem como com todas as deslocações de entrada ou saída de animais da exploração, refletindo portanto o número exato de animais existentes nessa mesma exploração.

Paralelamente, o produtor pode aplicar um sistema particular de identificação dentro do seu efetivo. Este pode incluir a colocação de uma marca auricular com uma identificação numérica, que pode ser tão variada e complexa quanto o produtor desejar, e que visa a gestão dentro da própria exploração. Permite, por exemplo, associar o animal à progenitora ou ao progenitor (por exemplo, quando se utiliza sincronização deaios ou inseminação artificial); pode servir para identificação de animais de acordo com diferentes regimes alimentares (na engorda, por exemplo); e facilitar a identificação da idade dos animais para efeitos reprodutivos, ou dos animais que se destinam a integrar a vacada (reposição) ou que se destinam a venda. Há várias formas de o fazer e existem sistemas de gestão informatizados que ajudam a organizar e a registar todas as informações recolhidas, quer no que diz respeito à identificação dos animais, quer sobre os registos feitos pelos produtores ou colaboradores (ocorrências, problemas de parto, tratamentos, pesagens, etc.), e que permitem ao produtor monitorizar a exploração, verificando as taxas de sucesso ou identificando problemas, aferindo a sua evolução após a intervenção que se julgar adequada. Este tipo de sistemas, desde que regularmente atualizados, facilita em muito o maneio dos diferentes aspetos da exploração.

MANEIO SANITÁRIO

No sistema de produção extensiva, o manejo sanitário é encarado numa perspectiva profilática (ainda que não se deixe, naturalmente, de atender e tratar os animais doentes). Assim, o produtor, em colaboração com o médico veterinário assistente, desenvolvem um protocolo sanitário para a exploração, tendo em linha de conta tanto o objetivo da exploração, como as condições de que a mesma dispõe, e a região e clima em que se insere.

No que se refere ao manejo sanitário oficial, é dever do produtor seguir o plano delineado pelas entidades competentes de erradicação e vigilância das doenças que se incluem no PNSA - Plano Nacional de Saúde Animal. A execução deste plano obrigatório é levada a cabo pelas OPP – Organizações de Produtores Pecuários, por intermédio dos veterinários executores. É em função da execução deste plano que se obtém a classificação sanitária das explorações relativamente às doenças incluídas no programa oficial (Direção Geral de Alimentação e Veterinária, 2018).

A desparasitação e a vacinação dos efetivos são ações de manejo sanitário voluntário, devendo ser adequados a cada região e aos problemas específicos de cada exploração. Os efeitos positivos do controlo do nível parasitário em efetivos produtores de vitelos de carne foram verificados por Stromberg (1997), e incluem maiores ganhos de peso dos vitelos, maior quantidade de leite produzido pelas fêmeas aleitantes e diminuição da carga parasitária das pastagens. Atualmente são cada vez mais frequentes os relatos de resistência aos anti-helmínticos, pelo que se torna cada vez mais importante o estabelecimento de programas racionais de controlo, que sejam precedidos por amostras coprológicas que permitam um diagnóstico da realidade da exploração, que seja vertido na escolha dos fármacos a utilizar e no momento ótimo de aplicação.

Nos bovinos, a transferência de imunoglobulinas do soro materno para o colostro começa geralmente 4 semanas antes do parto e atinge a taxa

máxima alguns dias antes do parto (Olson et al., 1981, citado por Moriel et al., 2016). Relativamente à prevenção da FTIP, o calendário vacinal deverá este facto em conta, para potenciar a síntese de anticorpos maternos e a sua transferência através do colostro. Existem diversos estudos que comprovam existirem diferenças na transferência de imunidade entre vitelos filhos de vacas vacinadas e não vacinadas (Donovan et al., 2007; Curci et al., 2010; Smith et al., 2014; Mahmood et al., 2017; Dunn et al., 2018), embora a proteção conferida tenha aparentemente eficácias distintas, dependendo da natureza do agente patogénico (Megank et al., 2015; Baccili et al., 2018). Ainda assim, é importantíssimo manter as vacadas em bom estado imunitário e livres de doenças, para permitir salvaguardar a saúde dos vitelos, e para tal é fundamental um plano de vacinação adequado.

MANEIO ALIMENTAR

De acordo com McGee & Earley (2019), embora haja uma perceção geral de que a desnutrição pré-parto provoca uma quebra do rendimento de colostro de vacas em aleitamento, esse efeito não é claramente evidente nos estudos realizados em vacas de carne. Este efeito explica-se, em parte, pela capacidade das vacas para mobilizar reservas de gordura corporal, diluindo o efeito da restrição nutricional na quantidade de qualidade do colostro. Ainda assim, em fêmeas primíparas verifica-se uma relação entre a condição corporal baixa das mães e uma diminuição do vigor dos vitelos e redução das concentrações séricas de imunoglobulinas às 24 horas pós parto (Funston et al., 2015). Por outro lado, verifica-se um efeito de diminuição da resposta humoral induzida pela vacinação, da resposta inflamatória e da resposta do stress fisiológico dos bezerros após o desmame, quando as mães sofreram restrição energética no terço médio (Taylor et al., 2016) ou no último terço da gestação (LeMaster et al., 2017).

Adicionalmente, a dieta materna durante a gestação é um dos principais determinantes da competência de desenvolvimento fetal e pode induzir mudanças epigenéticas de longa duração na prole. Wang et al. (2015)

detetaram diferenças significativas na expressão de vários genes no músculo *Longissimus dorsi* de vitelos filhos de mães com diferentes níveis energéticos alimentares durante a gestação.

Finalmente, importa referir que um maneio alimentar adequado é fundamental para se obter sucesso reprodutivo, já que uma condição corporal demasiado elevada no momento do parto está associada ao aumento dos partos distócicos (pela acumulação adiposa em torno do canal de nascimento e ganho adicional de peso fetal na última fase de desenvolvimento), enquanto uma condição corporal demasiado baixa está associada a uma diminuição da fertilidade pós parto e a atrasos no desenvolvimento corporal das fêmeas primíparas (Ciccioli et al., 2003).

A má condição corporal ou má nutrição no período compreendido entre o parto e o acasalamento pode afetar a fertilidade, uma vez que a má condição corporal no peri parto leva a um atraso na onda folicular, o primeiro ciclo, atrasando o estro. Tais situações são mais agravadas em vacas que não são bem suplementadas quando parem o que, infelizmente, é bastante comum nas explorações em regime extensivo na região do Alentejo; muitas vezes este facto está associado à inexistência de parques para este efeito, devido aos partos não estarem concentrados, uma vez que os touros estão, geralmente, todo o ano na vacada.

Tudo isto se mostra mais relevante nas fêmeas primíparas uma vez que acresce a necessidade energética para completar o seu próprio crescimento, com o crescimento do feto no pré-parto, a lactação, e a recuperação de todo o sistema reprodutor no pós-parto (Romão, 2013). Para que as novilhas cumpram um bom desenvolvimento, quer da estrutura reprodutiva quer mamária, deverão entrar à reprodução com 60% do peso vivo esperado na idade adulta (explorações com excelente maneio), ou entre os 20 e os 24 meses de idade (Silva, 2015).

MANEIO REPRODUTIVO

A dificuldade no parto, ou distocia, foi associada a um aumento do risco de FTIP, assim como a diminuição do vigor e do reflexo de sucção e perturbações metabólicas em vitelos de carne (Pearson et al., 2019). É, portanto, uma questão a ter em conta no manejo reprodutivo da vacada. A facilidade de partos é um caráter importante na escolha dos touros reprodutores, especialmente quando destinados à beneficiação de novilhas. Este caráter depende da facilidade de nascimento do vitelo (efeito direto) e da aptidão para o parto da mãe (efeitos maternos). O criador deve assim basear todo o emparelhamento do seu efetivo tendo por base touros cujos filhos nasçam com facilidade (vitelos “easy calving”); e as fêmeas deverão ser o resultado de uma seleção genética para bacias com grande aptidão ao parto, devendo ser bacias longas, bem abertas nas tuberosidades ilíacas e isquiáticas (por visão dorsal da bacia esta deverá ter um formato retangular) e com um sacro ligeiramente saliente em relação às referidas tuberosidades (vacas “easy calving”) (Silva, 2015). A facilidade de nascimento de um vitelo depende principalmente do seu peso ao nascimento. Na seleção dos reprodutores será necessário obter um compromisso entre peso ao nascimento facilitador do parto e peso ao desmame e *performance* de crescimento que não comprometa o valor de venda do vitelo. Graças a uma correlação positiva moderada, ao melhorar a facilidade de nascimento, melhoramos também a aptidão para o parto. Esta pode-se melhorar, numa segunda etapa, pela seleção das novilhas em função do desempenho no primeiro parto (Gomes, 2018).

Na região do Alentejo, o sistema reprodutivo mais frequentemente adotado é o modo de cobertura contínua (em que os touros são mantidos com a vacada durante todo o ano), possibilitando um manejo mais simples. No entanto, este sistema leva ao aumento das despesas na suplementação não estratégica, devido à variação sazonal na disponibilidade de alimento, e à impossibilidade de atuar de forma estratégica no manejo sanitário e

reprodutivo, uma vez que os animais se encontram em diferentes fases do ciclo produtivo. Muitas vezes, a seleção das épocas de cobrição/parto e o encurtamento desses períodos permitem que o momento de maiores necessidades nutricionais dos efetivos coincidam com a altura do ano em que há uma maior disponibilidade forrageira, e em que esta é de melhor qualidade, permitindo o decréscimo e até mesmo a supressão da necessidade de suplementação alimentar. Esta forma de gestão pecuária permite também ao produtor, com a ajuda do Médico Veterinário, construir um plano profilático para a exploração, que consiga enquadrar o manejo sanitário com a época reprodutiva (do Valle et al., 2000). Assim, o recurso as tecnologias reprodutivas, como a sincronização de cios, a inseminação artificial, ou o manejo por lotes, é passível de ser aplicado em situações economicamente viáveis.

Rodrigues et al. (1998) referem que a sul de Portugal há duas épocas típicas de parição: a de Verão, que tradicionalmente ocorre de Agosto a Outubro; e a de Inverno, que ocorre geralmente entre Janeiro e Março. A seleção da época de parição depende do efeito pretendido, isto é, maximização da capacidade leiteira da mãe (capacidade de manter o bezerro até ao desmame) ou maximização do crescimento das crias no pós-desmame. As partições da estação quente apresentam-se menos vantajosas para a produção leiteira da mãe, e conseqüentemente, para o peso do vitelo ao desmame (Rodrigues et al., 1998). Já no Inverno, é sabido que o anestro é mais longo, pelo efeito negativo do fotoperíodo, sendo fundamental que as vacas que parem nesta altura tenham a condição corporal correta, para não prolongar ainda mais o anestro.

Murray e colaboradores (2015) verificaram que o momento da estação de parto influenciou tanto a morbidade quanto a mortalidade. Os efetivos que iniciaram a estação de parto em janeiro ou fevereiro tiveram uma maior incidência de mortalidade dos vitelos dos 7 dias ao desmame, em comparação com aqueles que começaram a parir nas condições mais quentes de abril. Esta associação pode dever-se ao efeito do frio rigoroso no vigor do

vitelo e na transferência da imunidade passiva. As condições climáticas da época de partos podem também influenciar o risco de contração de infecções que produzem diarreias neonatais e patologias respiratórias, designadamente em função das condições do local do parto, que consoante se encontre mais ou menos enlameado e conspurcado, poderá predispor à infecção neonatal. Igualmente, os autores verificaram uma maior incidência de mortalidade e morbidade nas explorações em que a época de partos era mais prolongada, referindo que este facto facilita a existência de uma carga superior de agente patogénicos na pastagem, aumentando o risco de exposição.

MANEIO DO PARTO

Embora, como já foi referido, a distocia seja um fator de risco para a incidência de FTIP, a resolução da distocia mediante a intervenção correta e atempada que decorre da assistência aos partos é uma medida que reduz a gravidade das suas consequências. Neste sentido, Murray et al. (2015) detetaram uma relação entre o risco de diarreias neonatais e as explorações em que os partos não são assistidos, o que pode ser indicador de intervenção insuficiente no momento do parto, resultando num número mais elevado de vitelos comprometidos (logo, em maior risco de contrair doença). Adicionalmente, os vitelos nascidos de partos distócicos sofrem geralmente *stress* e traumatismos perinatais que podem comprometer o seu vigor após o nascimento. No entanto, a administração de medicação (designadamente, anti-inflamatórios não esteroides) aos vitelos nascidos de partos distócicos é uma prática pouco comum, embora potencialmente vantajosa para os animais. No entanto, a indisponibilidade na exploração e o custo elevado destes fármacos provavelmente inibem esta prática.

Dado que a maioria das mortes dos vitelos ocorre nas primeiras 24 horas de vida (Patterson et al., 1987, citados por Murray et al., 2015), as práticas de avaliação do vigor e de ressuscitação dos vitelos são importantes para diminuir a mortalidade perinatal. O vigor do vitelo recém-nascido pode ser

avaliado imediatamente após o nascimento através da monitorização de indicadores individuais, como a resposta a estímulos externos, o tónus muscular, o reflexo de sucção, o momento pós-parto em que levanta a cabeça e o momento pós-parto em que se levanta. (Lorenz et al., 2011, citados por Arede, 2013). Um vitelo recém-nascido deve normalmente levantar a cabeça aos 3 minutos, alcançar a posição esternal aos 5 minutos, e tentar levantar-se e manter-se de pé aos 20 e aos 60 a 90 minutos pós-parto, respetivamente. As bases da ressuscitação são: o desimpedimento das vias aéreas, o estímulo à respiração e o suporte à adequada circulação sistémica. Os procedimentos básicos de ressuscitação podem ser efetuados por trabalhadores da exploração que tenham sido devidamente informados e formados pelo médico veterinário responsável (Mee, 2008, citado por Arede, 2013). O método de ressuscitação mais comum em vitelos é a estimulação hipotérmica em que se verte água fria sobre a cabeça ou sobre todo o corpo do animal, de modo a induzir a respiração do animal. Caso não se obtenham resultados, deve-se optar pela ventilação mecânica, quando disponível. Outras práticas incluem a desobstrução das narinas e a fricção vigorosa do corpo do vitelo. Depois das vias aéreas se encontrarem desimpedidas, o vitelo deve ser colocado em posição esternal (Lorenz et al., 2011, citados por Arede, 2013). Sempre que possível, os partos devem ocorrer sobre superfícies o mais secas possível, e sem conspurcação (excrementos, etc.). Estas condições de parto, em conjunto com a ingestão atempada do volume de colostro adequado, previnem as infeções por via umbilical (onfalites), que podem conduzir à morte do vitelo ou produzir sequelas graves.

MANEIO DO COLOSTRO

Nas explorações leiteiras intensivas, os vitelos são retirados às mães e o colostro é-lhes administrado manualmente (ou com recurso a garrafas ou baldes com tetinas, tubo esofágico ou alimentadores automáticos) nas primeiras horas de vida, de forma sistemática (Cuttance et al., 2018); no entanto, nas explorações de bovinos de carne em regimes extensivos esta

prática é inviável. Igualmente, enquanto nas explorações leiteiras os tratadores conseguem detetar rapidamente os vitelos que aparentam sofrer de FTIP, reforçando a administração de colostro, no caso das explorações em regime extensivo tal não acontece, ocorrendo a deteção dos casos de FTIP geralmente já fora do período ótimo do “encolostramento”/absorção de anticorpos (12/24h pós-parto), e sendo escassas as possibilidades de mitigação terapêutica da FTIP, como já foi referido. Nestas condições, a administração de plasma apresenta-se como uma alternativa para combater a FTIP, embora não se obtenha a mesma eficácia da ingestão atempada de colostro. A monitorização em tempo útil, para minimizar ou até para tentar evitar que ocorra FTIP, permitindo maximizar a ingestão do volume adequado de colostro pelo vitelo nas primeiras horas após o parto, é determinante, pelo que a proximidade do tratador com o binómio vaca/cria é fundamental.

A literatura refere uma drástica redução da FTIP quando os vitelos recebem mais de 100g de IgG, e está demonstrado que bezerros que ingeriram um volume de colostro equivalente a 10% do seu peso corporal (4 litros, no caso de um bezerro de 40 Kg) alcançam maiores concentrações séricas de IgG nos primeiros 3 dias de vida quando comparados com bezerros alimentados a 5% do seu peso vivo (Fischer, 2017).

A concentração dos partos em épocas mais curtas permite algumas alternativas de manejo do colostro, mesmo em sistemas extensivos. Na Nova Zelândia, por exemplo, há explorações que optam por realizar “piquetes de encolostramento” uma vez por dia, o que, embora não sendo ótimo, permite reduzir muito os casos de FTIP; nas regiões mais a sudoeste da Austrália, explorações que fizeram rondas de duas administrações de colostro/dia a todos os bezerros nascidos nesse dia obtiveram ainda melhores resultados (Cuttance et al., 2018).

Murray et al. (2015) referem que, em efetivos de carne, a administração de colostro nos casos em que o parto requereu intervenção reduziu a

mortalidade dos vitelos entre os 7 dias e o desmame. Nestes casos, a primeira escolha na fonte de colostro é a própria mãe, seguindo-se o colostro de substituição, e colostro de vacas leiteiras, sendo que apenas uma reduzida percentagem das explorações possui reservas de colostro congelado. Refira-se ainda que nos casos em que foi administrado colostro de substituição ou colostro de vacas leiteiras, a mortalidade foi mais elevada, provavelmente porque qualquer destes produtos tem um teor de IgG inferior ao colostro materno das vacas de carne.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPETIVAS FUTURAS

Tendo em conta a situação atual da maioria das explorações de bovinos de carne em regime extensivo, conclui-se que há alterações que podem implementar-se nas práticas de manejo para mitigar os efeitos da FTIP. De forma sumária, salienta-se:

- A necessidade de produzir registos quotidianos completos do efetivo, assinalando todos os eventos relativos a cada nascimento, assim como todas as intervenções que se venham a produzir;
- A importância de estabelecer metas realistas de número de vitelos nascidos por fêmea reprodutora, monitorizados, pelo menos, a cada 15 meses; a escolha das reprodutoras a refugar deverá ter em conta, não apenas a idade, mas também o histórico de sucesso/insucesso produtivo;
- O estabelecimento, com o apoio do médico veterinário assistente, de um plano profilático adequado à realidade da exploração, com uma perspetiva não só de prevenção de doenças no efetivo, como também de estimulação imunitária das progenitoras;
- A importância da monitorização da condição corporal do efetivo reprodutor, como forma de garantir o sucesso reprodutivo, assim como o estabelecimento de um plano de suplementação das

novilhas, visando a chegada ao primeiro parto com uma condição corporal adequada;

- A seleção de reprodutores que minimizem os riscos de distocia, e o acompanhamento mais atento aos partos das fêmeas primíparas;
- A opção pela concentração das épocas de partos para permitir a aplicação estratégica do plano sanitário, assim como a monitorização mais atenta dos partos e dos vitelos recém-nascidos;
- A opção pela organização da exploração em parques mais pequenos, que facilitem o manejo mais próximo e a definição de estratégias alimentares e sanitárias distintas, consoante os grupos de animais;
- A aposta na formação dos tratadores, sensibilizando-os para a deteção precoce das dificuldades do parto, a análise do vigor dos vitelos e as práticas de manejo do parto e do colostro, assim como para a importância da manutenção de registos completo no sucesso da exploração;

Se mudar mentalidades há muito arreigadas não é fácil, temos de aceitar que o investimento necessário para tornar uma exploração pecuária de extensivo tradicional numa exploração mais moderna e competitiva poderá não estar ao alcance de todos os produtores. Contudo, se práticas difíceis de mudar se têm transmitido de geração em geração, também a capacidade de trabalho e a ilusão dos produtores se têm perpetuado ao longo dos tempos, pelo que se acredita que eventualmente serão visíveis os resultados da modificação das práticas de manejo, com benefício para os produtores.

REFERÊNCIAS

Arede, M.C. (2013). Comparação do manejo de vitelos recém-nascidos em explorações leiteiras inglesas e americanas. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, 127 pp.

Baccili, C.C., Silva, C.P.C.C., Baldacim, V.A.P., Gregghi, G.F., Vasconcellos, G.S.F.M., Cacciaccaro, B.S., Ribeiro, C.P., Gomes, V. (2018). Influência da vacinação materna na transferência de imunidade passiva contra as viroses respiratórias dos bovinos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 70 (2): 391-400.

Beam, A. L., Lombard, J. E., Koprak, C. A., & al, e. (2009). Prevalence of failure of passive transfer of immunity in newborn heifer. *American Dairy Science Association*, 92 :3973–3980.

Ciccioli, N. H., Wettemann, R. P., Spicer, L. J., Lents, C. A., White, F. J., & Keisler, D. H. (2003). Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. *Journal of Animal Science*, 81(12), 3107–3120. <https://doi.org/10.2527/2003.81123107x>.

Curci, V.C.M., Nogueira, A.H.C., Nobrega, F.L.C., Araujo, R.F., Perri, S.H.V., Cardoso, T.C., Dutra, I.S. (2010). Neonatal immune response of Brazilian beef cattle to vaccination with *Clostridium botulinum* toxoids types C and D by indirect ELISA, *J Venom Anim Toxins incl Trop Dis*, 16 (3): 509-513.

Cuttance, E., Mason, W., Laven, R., Denholm, K., & Yang, D. (2018). Calf and colostrum management practices on New Zealand dairy farms and their associations with concentrations of total protein in calf serum. *New Zealand Veterinary Journal*.

Cuttance, E., Mason, W., Laven, R., McDermott, J., & Phyn, C. (2017). Prevalence and calf-level risk factors for failure of passive transfer in dairy calves in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, 65:6, 297-304.

Decreto-Lei n.º 32/2017. (2017). Diário da República n.º 59/2017, Série I de 2017-03-23. Obtido em 23 de Outubro de 2018, de <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/32/2017/03/23/p/dre/pt/html>.

Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (23 de Outubro de 2018). Obtido em 23 de Outubro de 2018, de Direção Geral de Alimentação e Veterinária - Programas Veterinários: <http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV/genericos?actualmenu=150486&generico=20291&cboui=20291>.

Donovan, D.C., Reber, A.J., Gabbard, J.D. et al., (2007). Effect of maternal cells transferred with colostrum on cellular responses to pathogen antigens in neonatal calves. *AJVR*, 68 (7): 778–782.

do Valle , E. R., Andreotti, R., & Thiago , L. R. (2000). Técnicas de manejo reprodutivo em bovinos de corte . Campo Grande , MS : Embrapa Gado de Corte.

Dunn, A., Welsh, M., Gordon, A., Arguello, A., Morrison, S.J. & Earley, B. (2018). Effect of passive transfer status on response to a glycoprotein E (gE)-negative bovine herpesvirus type 1 (BoHV-1) and bovine respiratory syncytial virus (BRSV) vaccine and weaning stress in pre-weaned dairy calves, *Journal of Applied Animal Research*, 46:1, 907-914.

Feuz, D.M., Umberger, W.J. (2003). Beef cow-calf production. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.*, 19(2): 339-363. [https://doi.org/10.1016/s0749-0720\(03\)00023-9](https://doi.org/10.1016/s0749-0720(03)00023-9).

Fischer, A. J. (2017). Effects of colostrum management practices on the neonatal dairy calf. Alberta: Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta.

Funston, R.N., Larson, D.M., Vonnahme, K.A. (2010). Effects of maternal nutrition on conceptus growth and offspring performance: implications for beef cattle production. *Journal of Animal Science* 88 (13 Suppl):E205-15. <https://doi.org/10.2527/jas.2009-2351>.

Gomes, A.L. (2018). Facilidade de parto e/ou facilidade de nascimento? *Boletim informativo – raça Charolesa* 2018, 46:48, em http://www.charoles.com.pt/boletins/boletim_2018.pdf, a 06/05/2019.

LeMaster, C.T., Taylor, R.K., Ricks, R.E., Long, N.M. (2017). The effects of late gestation maternal nutrient restriction with or without protein supplementation on endocrine regulation of new born and postnatal beef calves. *Theriogenology*, 87, 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.08.004>.

Mahmood, A. K., Sheikh, M. A., Akhtar, S., Nabi, G. & Rashid, H. B. (2007). Duration of maternally derived antibodies against *Pasteurella multocida* in cow calves. *Pakistan Vet. J.*, 27(2): 92-94.

McGee, M, Earley, B (2019). Review: passive immunity in beef-suckler calves. *Animal*, 13(4), 810-825, <https://doi.org/10.1017/S1751731118003026>.

Meganck, V., Hoflack, G., & Opsomer, G. (2014). Advances in prevention and therapy of neonatal dairy calf diarrhoea: a systematical review with emphasis on colostrum management and fluid therapy. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 56:75.

Moriel, P., Piccolo, M.B., Artioli, L.F.A., Marques, R.S., Poore, M.H. & Cooke, R.F. (2016). Short-term energy restriction during late gestation of beef cows decreases postweaning calf humoral immune response to vaccination. *J. Anim. Sci.* 2016.94:2542–2552.

Murphy, J. M., Hagey, V. J., & Chigerwe, M. (2014). Comparison of serum immunoglobulin G half-life in dairy calves fed colostrum, colostrum replacer or administered with intravenous bovine plasma. *Vet Immunol Immunopathol.*, 158(3-4): 233-7.

Murray, C. F., Fick, L. J., Pajor, E. A., Barkema, H. W., Jelinski, M. D., & Windeyer, M. C. (2015). Calf management practices and associations with herd-level morbidity and mortality on beef cow-calf operations. *Animal*, 10(3): 468–477.

Pearson, J.M., Homerosky, E.R., Caulkett, N.A., et al. (2019). Quantifying subclinical trauma associated with calving difficulty, vigour, and passive immunity in newborn beef calves. *Veterinary Record Open*;6:e000325. <https://doi.org/10.1136/vetreco-2018-000325>.

Pires Moraes, M., Weiblen, R., Rebelatto, M. C., & Moraes da Silva, A. (2000). Relationship between passive immunity and morbidity and weight gain in dairy cattle. *Ciência Rural*, 30(2): 299-304.

Rabbinge, R., & van Diepen, C. (2000). Changes in agriculture and land use in Europe. *European Journal of Agronomy*, 13: 85-100.

Raboisson, D., Trillat, P., & Cahuzac, C. (2016). Failure of Passive Immune Transfer in Calves: A Meta-Analysis on the Consequences and Assessment of the Economic Impact. *PLoS One*, 11(3), e0150452. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150452>.

Rodrigues, A. M., Pinto de Andrade, L., & L. & Várzea Rodrigues, J. (16 de Nov de 1998). Extensive beef cattle production in Portugal: the added value of indigenous breeds in the beef market. Obtido de Repositório Científico do Instituto Politécnico de Castelo Branco: <http://hdl.handle.net/10400.11/169>.

Romão, R. (16 de Nov de 2013). Repositório da Universidade de Évora. Obtido de Gestão das vacadas de carne em Portugal – princípios e principais problemas: <http://hdl.handle.net/10174/10245>.

Silva, R. (2015). O parto. Notícias Limousine, nº 23: 86-87, em: http://www.limousineportugal.com/N23_2015.pdf, a 20/05/2019.

Smith, G.W., Alley, M.L., Foster, D.M., Smith, F. & Wileman, B.W. (2014). Passive Immunity Stimulated by Vaccination of Dry Cows with a Salmonella Bacterial Extract, J Vet Intern, 28:1602–1605.

Strijker, D. (2005). Marginal lands in Europe—causes of decline. Basic and Applied Ecology 6, 99-106.

Stromberg, B.E. (1997). Environmental factors influencing transmission, Veterinary Parasitology, 72 (3-4): 247-264.

Taylor, A.R., Mohrhauser, D.A., Pritchard, R.H., Underwood, K.R., Wertz-Lutz, A.E., Blair, A.D. (2016). The influence of maternal energy status during mid-gestation on growth, cattle performance, and the immune response in the resultant beef progeny. The Professional Animal Scientist, 32(4), 389-399. <https://doi.org/10.15232/pas.2015-01469>.

Wang, X., Lan, X., Radunz, A.E., Khatib, H. (2015). Maternal nutrition during pregnancy is associated with differential expression of imprinted genes and DNA methyltransferases in muscle of beef cattle offspring. Journal of Animal Science, 93 (1):35-40.

Saiba mais sobre as atividades deste projeto em:
<https://sites.google.com/view/projeto-rumcommunity>





Instituto
Politécnico
Portalegre