

PANORAMA CIENTÍFICO SOBRE GESTAÇÃO GEMELAR EM ANIMAIS DE PRODUÇÃO: 2000 A 2020

Karime Chukr Bazzo¹, Márcia Aparecida Andreazzi², Anny Izumi Toma³, Fábio Luiz Bim Cavalieri², Isabele Picada Emanuelli²

¹Mestranda em Tecnologias Limpas e bolsista ICETI / UNICESUMAR
(karimebazzo@hotmail.com)

²Professores Doutores do Curso de Medicina Veterinária e do Mestrado em Tecnologias Limpas UNICESUMAR/ ICETI, Maringá, Paraná, Brasil

³Aluna do Curso de Medicina Veterinária / UNICESUMAR

Recebido em: 15/11/2021 – Aprovado em: 15/12/2021 – Publicado em: 30/12/2021
DOI: 10.18677/EnciBio_2021D37

trabalho licenciado sob licença [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

RESUMO

A gestação gemelar pode ser observada em muitos animais selvagens ou domésticos, contudo, para algumas espécies, principalmente as de produção, a gestação gemelar natural ou sua indução se constitui em importante ferramenta para melhorar a eficiência, rentabilidade e a sustentabilidade dos sistemas produtivos. O objetivo deste estudo foi realizar um estudo quali e quantitativo sobre o tema gestação gemelar em animais de produção, por meio de uma avaliação cienciométrica, a fim de averiguar o comportamento científico sobre esse assunto nos últimos 20 anos. Foi analisada a produção científica de periódicos indexados nos bancos de dados da *Scientific Eletronic Library Online* e *Web of Science*, utilizando os descritores: parto duplo ou gemelar ou múltiplo, gestação dupla ou gemelar ou múltipla, gravidez dupla ou gemelar ou múltipla, em português e inglês, que resultou em 83 artigos, que foram classificados quanto ao ano de publicação, espécie animal, eixos temáticos, identificação dos principais periódicos e suas classificações segundo o critério Qualis/CAPES e local de origem da pesquisa. Os dados foram analisados de forma descritiva. A evolução histórica entre os anos de 2000 a 2020 mostrou um aumento crescente na quantidade de publicações, sobretudo nos últimos cinco anos (53,02%), destacando-se os trabalhos conduzidos com animais da espécie ovina (74,70%), que abordaram sobre desempenho dos cordeiros, gestação, manejo e desempenho reprodutivo da ovelha (77,43%). A identificação da origem da pesquisa, dos periódicos e seus qualis revelou que a maioria das publicações são brasileiras e apresentam qualidade, consistência e rigor científico e metodológico.

PALAVRAS-CHAVE: cienciométrica, gravidez de gêmeos, publicações científicas.

SCIENTIFIC PERSPECTIVE ON TWIN PREGNANCY IN PRODUCTION ANIMALS: 2000 TO 2020

ABSTRACT

Twin gestation can be observed in many wild or domestic animals, however, for some species, especially those of production, natural twin gestation or its induction constitutes an important tool to improve the efficiency, profitability and sustainability of production systems. The aim of this study was to carry out a qualitative and quantitative study on the topic of twin pregnancy in farm animals, through a scientometric evaluation, in order to investigate the scientific behavior on this subject in the last 20 years. The scientific production of journals indexed in the Scientific Electronic Library Online and Web of Science databases was analyzed, using the descriptors: double or twin or multiple birth, double or twin or multiple pregnancy, double or twin or multiple pregnancy, in Portuguese and English, which resulted in 83 articles, which were classified according to the year of publication, animal species, thematic axes, identification of the main journals and their classifications according to the Qualis/CAPES criteria and place of origin of the research. Data were analyzed descriptively. The historical evolution between the years 2000 to 2020 showed a growing increase in the number of publications, especially in the last 5 years (53.02%), highlighting the works carried out with sheep (74.70%), which addressed the performance of lambs, gestation, management and reproductive performance of ewes (77.43%). The identification of the origin of the research, journals and their Qualis revealed that most publications are Brazilian and present quality, consistency and scientific and methodological rigor.

KEYWORDS: scientiometric, scientific publications, twin pregnancy.

INTRODUÇÃO

A gestação ou prenhez é um fenômeno fisiológico que ocorre nos mamíferos, sendo caracterizada pela fecundação do óvulo materno pelo espermatozoide paterno, dando origem a um novo indivíduo. A gestação pode ser classificada como simples ou única, que gera apenas um embrião, ou gemelar ou múltipla que resulta em dois ou mais embriões (FACIOLI *et al.*, 2020).

A gestação gemelar é uma condição complexa observada na maioria das espécies animais selvagens ou domésticas, e ocorre quando a fêmea dá à luz dois ou mais filhotes, oriundos, geralmente, do mesmo acasalamento. A gestação gemelar pode acontecer quando um embrião se divide em dois, originando gêmeos idênticos ou, uma forma mais comum, quando ocorre ovulação múltipla devido a desequilíbrios hormonais, gerando indivíduos diferentes (FACIOLI *et al.*, 2020).

Estudos têm demonstrado que, para algumas espécies de animais domésticos, sobretudo os de produção, tanto mono quanto poli ovulatórias, a indução da gestação gemelar ou múltipla pode se constituir em ferramenta importante na busca por melhores índices produtivos e sustentabilidade do sistema (CAVALIERI *et al.*, 2018).

Essa indução pode se basear no emprego de diferentes biotécnicas da reprodução, como a estimulação da ovulação nos folículos ovarianos mediante o uso de hormônios, uso simultâneo de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) e Transferência de Embrião (TE) e Transferência dupla de embriões (CAVALIERI *et al.*, 2018), sendo que essas técnicas podem ou não estarem associadas a outras

estratégias, como melhoramento genético e alterações no manejo nutricional (BAMPI *et al.*, 2020).

Mesmo em espécies múltiparas ou poliovulatórias, como a suína, buscando aumentar ainda mais os índices produtivos, pesquisadores promoveram ao longo de vários anos, um intenso melhoramento genético das matrizes e, também, promoveram alteração no manejo, sobretudo nutricional, a fim de aumentar o número de leitões nascidos e assim, atualmente, verifica-se, em muitas granjas, o nascimento de 14 a 16 leitões nascidos vivos por leitegada e, em alguns casos, até 18 leitões, sendo que a média anterior era de 10 a 12 leitões (BAMPI *et al.*, 2020).

Já no caso de equinos a gestação gemelar não é um fato positivo. Waldow (1996) afirmou que a geminação de éguas é um problema, pois o útero equino geralmente é incapaz de conduzir com sucesso fetos gêmeos até o final da gestação. Assim, para acomodar a ovulação dupla e a concepção de gêmeos, as éguas reduzem naturalmente um ou ambos os conceptos abortando um ou ambos os fetos. O aborto pode ocorrer entre o 11º dia após a ovulação ou até no 10º mês de gestação. Os principais fatores que influenciam a ovulação de mais de um folículo em éguas incluem raça, estado reprodutivo e a variação entre os indivíduos. Contudo, o emprego de biotécnicas da reprodução pode ser um fator de indução de gestação gemelar, mas, caso isso aconteça e reconhecendo os prejuízos da gestação gemelar em éguas (MOREL *et al.*, 2015), a redução do número de embriões é necessária.

No caso de pequenos ruminantes, como ovinos e caprinos, sabe-se que a maioria das ovelhas e cabras tem apenas um filhote por gestação, pois elas são, na sua maioria, mono ovulatórias, porém, gestações múltiplas podem acontecer e sua incidência varia entre 20% e 40% na espécie ovina e, no caso da espécie caprina, pode chegar a 50%. Mas, reconhecendo os benefícios econômicos das gestações gemelares nessas espécies, estudiosos têm buscado aumentar a incidência de dessas gestações, por meio de manipulação genética, emprego de biotécnicas da reprodução e/ou adequações nutricionais das matrizes, descritas a seguir (GOTTARDI *et al.*, 2014; ARBUÉS *et al.*, 2018; CHAVES *et al.*, 2021).

A taxa de ovulação em ovinos varia com a raça, idade e condição nutricional, sendo regulada por diversos genes, assim, no Brasil, cientistas que avaliaram a raça de ovinos Santa Inês, encontraram o FecGE (FecG-Embrapa – *Fecundity Gene*) do gene GDF9 e descobriram que ovelhas com essa variante FecGE têm uma taxa de ovulação 82% maior que as outras que não possuem essa alteração, dessa forma, replicar animais com essa variante aumenta a ocorrência de gestações gemelares ou múltiplas, resultando em aumento na prole de ovinos da raça Santa Inês (CHAVES *et al.*, 2021).

Outros estudos induziram a gestação gemelar em ovelhas por meio do emprego de biotécnicas da reprodução. Gottardi *et al.* (2014) analisaram o uso de protocolo hormonal para sincronização de estro e da IATF sobre o desempenho reprodutivo de ovelhas Morada Nova e Santa Inês e obtiveram maior porcentagem de partos múltiplos de ovelhas prenhes por IATF do que por monta natural, submetidas à *flushing*. Buscando avaliar os efeitos de diferentes doses de gonadotrofina coriônica equina (eCG) no protocolo de sincronização de ovinos Santa Inês no subtropical argentino, Arbués *et al.* (2018) apontaram valores médios de 15% de gestação dupla nos animais tratados.

Referente aos bovinos aponta-se que a gestação gemelar é uma condição rara, variando entre 3 a 5% e depende, principalmente, de fatores genéticos, ambientais e nutricionais, sendo mais comum em gado leiteiro do que em gado de corte (FACIOLI *et al.*, 2020). Porém, a ocorrência de gestação gemelar em bovinos de leite, natural ou induzida, pode comprometer o desempenho da vaca e os índices de produtividade do rebanho, fato amplamente descrito na revisão de literatura apresentada por Lopez-Gatius *et al.* (2017) que relataram os riscos a manutenção da gestação gemelar em vacas de leite, a redução na vida útil das vacas e o aumento na taxa de descarte.

Ao contrário da bovinocultura de leite, a indução da gestação gemelar em vacas de corte pode ser uma alternativa viável, pois pode incrementar os resultados do emprego das biotécnicas da reprodução, sendo uma opção viável na promoção da eficiência biológica e econômica dos rebanhos de corte, ampliando em 20 a 25% o potencial de produção de carne (QUARESMA *et al.*, 2004).

Alguns autores apontam resultados negativos sobre a indução de gestação gemelar em vacas de corte, como atraso no reinício da atividade ovariana das vacas pós-parto (QUARESMA *et al.*, 2004) e aumento na ocorrência de casos de retenção de placenta e de partos distócicos (ANDOLFATO; DELFIOL, 2014). Por outro lado, Cavalieri *et al.* (2018), não observaram esse problemas em um estudo de indução de gestação gemelar em vacas Nelore, mas, relataram que o nascimento duplo aumentou a taxa de rejeição das vacas pelos bezerros e reduziu o desempenho dos bezerros.

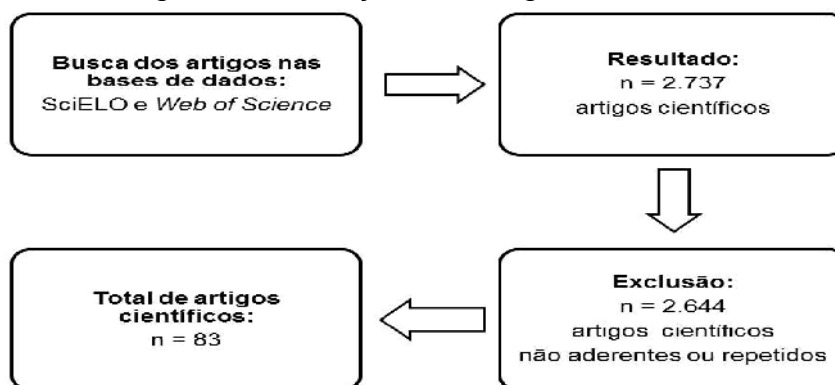
Deste modo, infere-se que a indução de parto gemelar em algumas espécies de animais de produção pode ser uma alternativa para favorecer a eficiência, rentabilidade e a sustentabilidade dos sistemas produtivos. Contudo, ainda são necessários mais estudos sobre o assunto a fim de evidenciar as diferentes direções das investigações com as diferentes espécies animais, sobretudo de animais de produção, por isso, o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo quali e quantitativo sobre o tema gestação gemelar em animais de produção, por meio de uma avaliação cienciométrica sobre o tema, a fim de averiguar o comportamento científico sobre esse assunto nos últimos 20 anos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O objeto de análise foi a produção científica veiculada em periódicos indexados nos bancos de dados da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) (<https://www.scielo.org>) e *Web of Science* (<https://www.webofscience.com>), seguindo as recomendações metodológicas de Schubert *et al.* (1989).

A procura dos artigos científicos foi efetuada durante os meses de julho e agosto de 2021, utilizando os seguintes descritores: parto duplo ou gemelar ou múltiplo, gestação dupla ou gemelar ou múltipla, gravidez dupla ou gemelar ou múltipla, em português e inglês. O levantamento resultou em 2.737 artigos científicos, sendo que, 2.644 trabalhos foram excluídos, pois abordavam o tema em humanos, ou em animais selvagens, ou eram relacionados a animais que apresentam fisiologicamente gestação múltipla, ou eram repetidos. Assim, após a seleção inicial, obteve-se um resultado de somente 83 artigos (Figura 1).

FIGURA 1. Fluxograma da seleção dos artigos científicos avaliados.

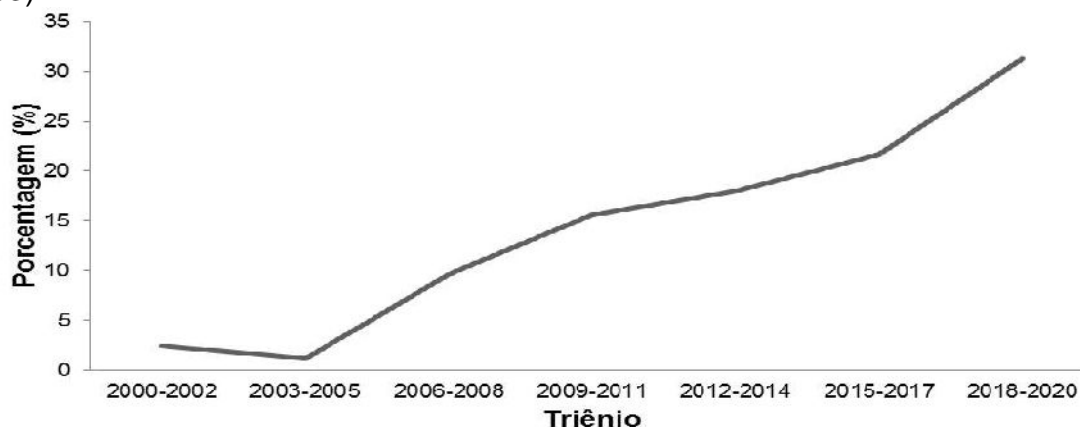


Posteriormente, os 83 artigos foram avaliados para a identificação das seguintes informações: ano de publicação, espécie animal, eixos temáticos das pesquisas conduzidas com a principal espécie animal observada, identificação dos principais periódicos, a classificação dos periódicos segundo o critério QUALIS/CAPES, na área de Medicina Veterinária e o local da pesquisa. Os dados foram tabulados e organizados em planilha eletrônica e foi empregada análise descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados sobre a evolução histórica durante o período de 2000 a 2020 mostraram aumento crescente na quantidade de publicações, principalmente nos últimos cinco anos, os quais somaram 53,02% do total das publicações (Figura 2). Esse fato evidencia a atualidade do tema e a preocupação dos pesquisadores em avaliar os pontos positivos e negativos da gestação gemelar, natural ou induzida, em diferentes espécies de animais de produção e seus impactos nos índices de produtividade.

FIGURA 2. Porcentagem de artigos científicos publicados relacionados ao tema “Gestação gemelar em animais de produção”, de acordo com o triênio de publicação (n:83).



Com relação à espécie animal, o levantamento mostrou que a maioria dos trabalhos foi conduzido com animais da espécie ovina (74,70%), seguidos da

espécie bovina (14,46%) e a minoria envolveu estudos com caprinos e equinos (Tabela 1). Buscando compreender melhor as investigações com os animais da espécie ovina, os 62 artigos relacionados à espécie foram classificados de acordo com os principais temas da pesquisa (Tabela 2), assim, verificou-se que os principais conteúdos abordados versaram sobre o desempenho dos cordeiros, aspectos relacionados à gestação e ao manejo e desempenho reprodutivo da ovelha, que juntos totalizaram 77,43% das publicações.

Referente aos estudos sobre o desempenho dos cordeiros, pode ser citado como exemplo o estudo de Hinojosa-Cuéllar *et al.* (2018) que avaliaram o efeito do ano, tipo e estação de nascimento, sexo e número de partos sobre as características de crescimento ao pré e pós-desmame de cordeiros Pelibuey e uma pesquisa semelhante conduzida por García-Chávez *et al.* (2020) que estudaram os efeitos da estação e ano de nascimento, tipo de parto, sexo e número de partos sobre o crescimento e produtividade pré-desmame de ovelhas da raça Pelibuey produzidas em sistema semi extensivo nos trópicos úmidos do México.

TABELA 1. Número e porcentagem de artigos científicos publicados relacionados ao tema “Gestação gemelar em animais de produção”, de acordo com a espécie animal (n:83).

Espécie animal	Artigos publicados (N)	Artigos publicados (%)
Ovinos	62	74,70
Bovinos	12	14,46
Caprinos	7	8,43
Equinos	2	2,41
TOTAL	83	100,00

TABELA 2. Número e porcentagem de artigos científicos publicados relacionados ao tema “Gestação gemelar em ovinos”, de acordo com o eixo temático da pesquisa (n:62).

Ovinos	Artigos publicados (N)	Artigos publicados (%)
Desempenho dos cordeiros	18	29,03
Gestação	15	24,20
Manejo e desempenho reprodutivo da ovelha	15	24,20
Cruzamento e/ou genética	6	9,68
Rendimento de carcaça	5	8,06
Parto	2	3,22
Composição do leite	1	1,61
TOTAL	62	100,00

Conforme apontado, pesquisas relacionadas à gestação de ovinos também se destacaram e envolveram, por exemplo, avaliações do perfil energético e hormonal de ovelhas Santa Inês durante a gestação e o puerpério (ARAUJO *et al.*, 2014), comparação entre parâmetros bioquímicos entre gestação única e gemelar (SANTAROSA *et al.*, 2019) e investigações sobre casos de toxemia da prenhez, que é um transtorno metabólico que pode acometer 55,5% das ovelhas com gestação múltipla (SANTOS *et al.*, 2011).

Estudos sobre manejo e desempenho reprodutivo das ovelhas também foram evidenciados e revelaram objetivos variados. Rodríguez-Sánchez *et al.* (2020), conduziram uma investigação envolvendo o emprego de biotecnologias da reprodução com o objetivo de avaliarem os efeitos do segundo uso do dispositivo de liberação de progesterona intravaginal ou dispositivo de liberação de droga intravaginal controlada (CIDR) sobre as principais variáveis reprodutivas e concentração sérica de progesterona de ovelhas primíparas. Chai-Canul *et al.* (2019) avaliaram as variáveis de produtividade no período pré-desmame de ovelhas das raças Pelibuey e Katahdin mantidas em condições de produção nos trópicos úmidos e Sousa *et al.* (2019) conduziram uma pesquisa visando avaliar o efeito do emprego de *flushing* à base de milho e ácido linoleico na alimentação de ovelhas das raças Morada Nova e Somalis Brasileiro, sobre desempenho das ovelhas e de seus cordeiros. Em todas essas pesquisas, a gestação gemelar foi considerada um critério de análise para o estudo.

Em porcentagem menor, foram observados artigos que abordaram sobre rendimento de carcaça (CRUZ-COLÍN *et al.*, 2006), progresso genético (TRILLO-ZÁRATE *et al.*, 2019) e avaliações do parto (FERNANDES *et al.*, 2013), dentre outros. No caso de pequenos ruminantes, como ovinos e caprinos, sabe-se que a maioria das ovelhas e cabras têm apenas um filhote por gestação, pois são, na maioria, mono ovulatórias, porém, gestações múltiplas podem acontecer e a incidência varia entre 20% e 40% na espécie ovina, sendo este um fato interessante para o sistema de criação de ovinos, tanto de corte quanto de lã ou pele e, por isso, pesquisas vêm sendo conduzidas a fim de induzir essa condição.

A taxa de ovulação, que pode variar com a raça, idade e condição nutricional da ovelha, é regulada por ação de diversos genes, por isso, no Brasil, cientistas da Embrapa Tabuleiros reportaram que alterações genéticas naturais em genes que controlam a taxa de ovulação e prolificidade podem ser encontradas em ovinos de várias raças e, no caso da raça Santa Inês, os pesquisadores encontraram o FecGE (FecG-Embrapa – *Fecundity Gene*) do gene GDF9 e descobriram que ovelhas com essa variante FecGE têm taxa de ovulação de 82% maior que as outras que não possuem essa alteração. Assim, os pesquisadores objetivaram reproduzir os animais que tinham essa alteração para que um maior número de ovelhas do rebanho tenha a capacidade de produzir mais cordeiros, ou seja, o uso dessa tecnologia aumenta a chance de ocorrerem gestações gêmeares ou múltiplas, aumentando a prole de ovinos da raça Santa Inês (CHAVES *et al.*, 2021).

Além da manipulação genética, outras técnicas também são estudadas a fim de aumentar a incidência de gestação gemelar em ovinos, envolvendo alteração no manejo nutricional e reprodutivo. Gottardi *et al.* (2014) analisaram o efeito do *flushing* e do uso de protocolo hormonal para sincronização de estro e da IATF sobre o desempenho reprodutivo de ovelhas Morada Nova e Santa Inês e obtiveram maior porcentagem de partos múltiplos de ovelhas prenhes por IATF do que por monta natural. Arbués *et al.* (2018) avaliaram o emprego de diferentes doses de gonadotrofina coriônica equina (eCG) no protocolo de sincronização de ovinos Santa Inês no subtropical argentino e obtiveram valores médios de 15% de gestação dupla nos animais tratados.

Com relação aos estudos com bovinos, a avaliação sobre o desempenho reprodutivo das vacas se destacou (83,33%) (Tabela 3), incluindo discussões sobre o desempenho dos fetos gêmeares e sobre o dilema das gestações gêmeares

(LOPEZ-GÁTIUS *et al.*, 2017; MACMILLAN; COLAZO, 2018; LOPEZ-GÁTIUS, 2020), estudos sobre mecanismos que previnem a gestação dupla em rebanhos leiteiros (WILTBANK *et al.*, 2000) e o relato de um caso raro de nascimento de gêmeos de dois touros diferentes após o acasalamento natural, chamado de superfecundação heteropaterna (FACIOLI *et al.*, 2020). Pesquisas relacionadas ao momento do parto, como inclusão de gestação gemelar como fator de risco associado à retenção de placenta (CARRERA-CHAVEZ *et al.*, 2019) foram escassas.

De fato a ocorrência de gestação gemelar em bovinos é rara e, caso aconteça, poderá comprometer o desempenho da vaca e os índices de produtividade do rebanho, sobretudo de bovinos de leite (LOPEZ-GÁTIUS, 2020).

Nas publicações de Lopez-Gatius *et al.* (2017) e Lopez-Gatius (2020) os autores discorrem amplamente sobre o tema gestação gemelar em vacas de leite e apontaram que a ocorrência de ovulações múltiplas e, portanto, gravidezes múltiplas aumentou recentemente em vacas leiteiras e que a incidência de dupla ovulação em rebanhos que empregam inseminação artificial pode ser superior a 20%, porém, essas gestações gemelares são indesejáveis, pois comprometem o bem-estar e a longevidade produtiva da vaca, já que vacas com gestação gemelar que chegam a termo têm uma vida produtiva média de cerca de 200 a 300 dias mais curta quando comparadas com vacas de parto simples, ocorrendo assim uma redução na vida útil, no tempo de vida da vaca e um aumento na taxa de descarte.

TABELA 3. Número e porcentagem de artigos científicos publicados relacionados ao tema “Gestação gemelar em bovinos”, de acordo com o eixo temático da pesquisa (n:12).

Bovinos	Artigos publicados (N)	Artigos publicados (%)
Desempenho reprodutivo e gestação	10	83,33
Parto	2	16,67
TOTAL	12	100,00

Os autores também mencionam que a gestação gemelar resulta em maior risco de manutenção da gestação, principalmente no primeiro trimestre, podendo ser de três a sete vezes maior do que para vacas com gestação simples, além de maiores perdas durante o parto. Assim, os autores reforçam sobre a necessidade urgente de estudar sobre os procedimentos de prevenção de gestação múltipla e sobre a necessidade em detectar com precisão embriões gêmeos no momento do diagnóstico de gestação, tanto oriundos de gestação espontânea quanto do emprego de biotécnicas da reprodução (LOPEZ-GÁTIUS *et al.*, 2017; LOPEZ GÁTIUS, 2020).

As abordagens terapêuticas para o problema da gravidez gemelar mencionadas pelos autores citados acima incluem o tratamento com GnRH ou redução induzida de embriões. Com resultados semelhantes, a ruptura manual da vesícula amniótica ou a aspiração guiada por ultrassom transvaginal de líquido alantoamniótico foram propostas como métodos de escolha para realizar a redução de gêmeos em vacas entre o 28^o e 41^o dias de gestação. Ressalta-se que os autores apontam sobre as implicações para a saúde do animal e a economia do rebanho.

Em vacas em lactação, a incidência de partos gemelares tem impactos negativos sobre a produção e reprodução e, em quase todos os casos, a gemação natural em vacas de leite é resultado da ovulação dupla. Assim, MacMillan e Colazo (2018) discutiram sobre os aspectos negativos da gestação gemelar em bovinos de leite e afirmaram que as múltiplas ovulações (MOV), que ocorrem após dois ou mais folículos se desviarem e atingirem a codominância afetam negativamente a saúde, produção e reprodução das vacas e apontaram que os mecanismos causais que originam as MOV ainda não são bem compreendidos, mas que existe um consenso de que as MOV são mais prováveis durante os períodos de baixos níveis de progesterona (P4), o que pode resultar em aumento na liberação do hormônio luteinizante (LH) no momento da seleção, resultando em mais de um folículo dominante. Os autores também afirmaram que a taxa de MOV é maior em vacas mais velhas e com uma alta produção de leite e destacaram que a presença de cistos ovarianos, o tipo de dieta, a estação do ano e a genética do animal também podem influenciar na ocorrência de MOV.

Corroborando essas informações, Wiltbank *et al.* (2000), em uma revisão, relataram que o número de lactação e a produção de leite foram considerados fatores epidemiológicos críticos associados ao aumento da taxa de ovulação e de gêmeos em vacas leiteiras. Silva-del-Rio *et al.* (2009) também observaram maior perda de prenhez durante o início da gestação em vacas da raça Holandês em lactação com gestação gemelar e afirmaram que o diagnóstico de cistos ovarianos aumentou a ocorrência de ovulação dupla. Kusaka *et al.* (2017) observaram que a ocorrência de ovulação dupla durante o período pós-parto inicial se relaciona ao maior nível de produção de leite das vacas múltíparas.

Não foram observados neste levantamento artigos relacionados à gemação em bovinos de corte, contudo, alguns pesquisadores apontam a técnica de indução de gestação gemelar em bovinos de corte como eficiente biológica e economicamente, podendo aumentar em 20 a 25% a produção de carne (QUARESMA *et al.*, 2004), apesar de que, outros autores apontam problemas como aumento na ocorrência de casos de retenção de placenta, de freemartinismo e de partos distócicos (ANDOLFATO; DELFIOL, 2014) e atraso no reinício da atividade ovariana das vacas pós-parto (QUARESMA *et al.*, 2004), além disso, bezerros oriundos de parto duplo apresentam menor peso vivo ao nascimento e na desmama, quando comparados aqueles originados de parto simples.

Na busca por uma pecuária mais produtiva e sustentável, Cavalieri *et al.* (2018) empregaram sobreposição das biotécnicas IATF e TE em 83 receptoras Nelore e obtiveram uma taxa de gestação dupla de 34,92% e, apesar de não terem observado aumento na taxa de distocia, de retenção de placenta, de aborto e de natimorto, os autores verificaram maior taxa de rejeição das vacas pelos bezerros e, além disso, a gestação dupla resultou em menor peso vivo dos bezerros ao nascimento, aos três e aos sete meses de idade. A elevação da taxa de rejeição das vacas pelos bezerros foi o principal obstáculo etológico e econômico da aplicação da técnica sendo necessárias adequações no manejo a fim de transpor esse desafio, concluíram os autores.

Com relação aos periódicos que apresentaram maior concentração de publicações relacionadas à temática “Gestação gemelar” (Tabela 4), observa-se que o periódico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia totalizou 15,66% das publicações, seguido de *South African Journal of Animal Science* com 9,64%.

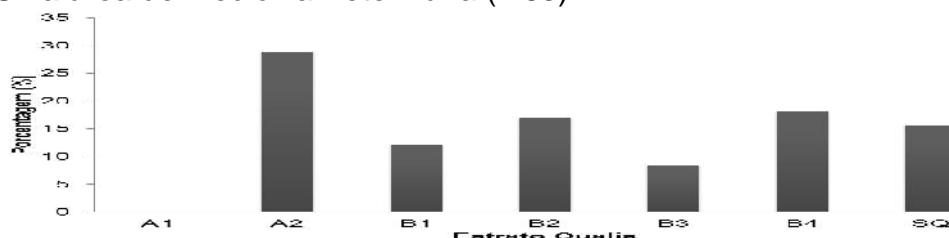
Os periódicos - Pesquisa Veterinária Brasileira e Ecosistemas y Recursos Agropecuários totalizaram 13,25% das publicações, com valores similares. Periódicos que publicaram somente entre um a quatro artigos totalizaram 61,45% das publicações.

TABELA 4. Número e porcentagem de artigos científicos publicados, relacionados ao tema “Gestação gemelar em animais de produção”, de acordo com os periódicos científicos (n:83).

Periódico	Artigos publicados (N)	Artigos publicados (%)
Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia	13	15,66
South African Journal of Animal Science	8	9,64
Pesquisa Veterinária Brasileira	6	7,23
Ecosistemas y Recursos Agropecuários	5	6,02
Periódicos com menos de quatro artigos publicados sobre o tema	51	61,45
TOTAL	83	100,00

Concernente à classificação dos periódicos científicos segundo o critério Qualis, estipulado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação do Ministério de Educação e Cultura (MEC), verificou-se que 40,97% dos artigos científicos sobre o tema procedem de estrato superior (A1, A2 e B1) na área de Medicina Veterinária, revelando a qualidade, consistência e rigor científico e metodológico das pesquisas (Figura 3).

FIGURA 3. Porcentagem de artigos científicos publicados relacionados ao tema “Gestação gemelar em animais de produção”, de acordo com os estratos Qualis/CAPES na área de Medicina Veterinária (n:83).



A análise quanto ao local de origem da pesquisa (Tabela 5) permitiu identificar que pesquisadores de vários países estudam o tema, porém, o Brasil se destaca com o maior número de contribuições (43,41%), seguido pelo México (24,11%). Além do Brasil e do México, o estudo permitiu observar outros 15 países que estudam sobre o assunto, contudo, o número de publicações foi bem menor, com menos de quatro publicações no período avaliado.

TABELA 5. Número e porcentagem de artigos científicos publicados, relacionados ao tema “Gestação gemelar em animais de produção”, de acordo com o país de origem da pesquisa (n:83).

País	Artigos publicados (N)	Artigos publicados (%)
Brasil	36	43,41

México	24	24,11
África do Sul	4	4,82
Espanha	4	4,82
Peru	4	4,82
Estados Unidos	3	3,61
Reino Unido	2	2,41
Demais países com somente uma publicação sobre o tema (10)*	1	12,00
TOTAL	83	100,00

* Austrália, Argentina, Canadá, Chile, Colômbia, Índia, Japão, Paquistão e Uruguai e uma publicação conjunta entre Cuba, Panamá e México.

Atribui-se parte dessa elevada porcentagem de publicações sobre gestação gemelar oriundas do Brasil ao fato de que o País se sobressai no cenário mundial de produção de alimentos, tanto de origem vegetal quanto animal, sendo apontado como celeiro do mundo (SILVA; SÁ, 2019). Assim, vários pesquisadores têm conduzido um amplo rol de estudos, envolvendo aspectos nutricionais, de manejo, sanitário e reprodutivo envolvendo diferentes espécies animais, buscando fomentar cada vez mais a produção.

Como os dados mostram que a maioria das publicações é oriunda de pesquisas conduzidas no Brasil e, visando maior detalhamento dessa informação, esses artigos foram classificados de acordo com o estado de origem do primeiro autor (Tabela 6). Assim, o levantamento mostrou uma grande variação, entretanto, foi possível constatar que o estado de São Paulo se destacou com a maior participação (22,22%), seguido por Minas Gerais (19,44%) e Pernambuco (11,11%). De fato, este achado condiz com várias classificações das publicações das principais universidades brasileiras, que apontam as universidades paulistas, principalmente as públicas, como destaque na quantidade e na qualidade das publicações científicas.

TABELA 6. Número e porcentagem de artigos científicos publicados relacionados ao tema “Gestação gemelar em animais de produção”, oriundos de pesquisas brasileiras, de acordo com o estado de origem do primeiro autor (n:34).

Estado	Artigos publicados (N)	Artigos publicados (%)
São Paulo	8	22,22
Minas Gerais	7	19,44
Pernambuco	4	11,11
Ceará	3	8,33
Rio Grande do SUL	3	8,33
Bahia	2	5,56
Mato Grosso	2	5,56
Paraíba	2	5,56
Demais estados com somente uma publicação sobre o tema (5)*	1	13,89
TOTAL	36	100,00

* Alagoas, Distrito Federal, Paraná, Piauí e Sergipe.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que, apesar do comportamento crescente, existe um número reduzido de publicações relacionadas ao tema gestação gemelar em animais de produção nos últimos 20 anos.

As publicações, em sua maioria brasileiras, mostraram ter qualidade, consistência e rigor científico e metodológico e abordaram estudos com diferentes espécies animais, porém, pesquisas com ovinos se destacaram, principalmente, relacionadas ao desempenho dos animais oriundos de gestações gêmeas.

Infere-se que o levantamento revelou poucos trabalhos que enfatizassem sobre o emprego da técnica de indução de parto gemelar como ferramenta para a sustentabilidade produtiva e ambiental, a qual, nos tempos atuais, se constitui em ponto de grande necessidade e interesse em função da demanda mundial por alimentos, assim, sugere-se que pesquisadores investiguem e divulguem trabalhos sobre o potencial dessa prática para a consolidação do desenvolvimento sustentável de cadeias produtivas, como a de bovinos de corte, buscando fomentar a produção de carne.

REFERÊNCIAS

ANDOLFATO, G. M.; DELFIOL, D. J. Z. Principais causas de distocia em vacas e técnicas para correção: revisão de literatura. **Revista Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.22, n.1, p.1-16, 2014.

Disponível

em:

<http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/T9vhmldJqYgu38W_2014-2-8-8-59-54.pdf>. Acesso em 30/09/2021.

ARAUJO, C. A. S. C.; NIKOLAUS, J. P.; MORGADO, A. A.; MONTEIRO, B. M.; RODRIGUES, F. A. M. L.; VECHIATO, T. A. F.; SOARES, P. C.; SUCUPIRA, M. C. A. Perfil energético e hormonal de ovelhas Santa Inês do terço médio da gestação ao pós-parto. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.34, n.12, p.1251-1257, 2014. doi.org/10.1590/S0100-736X2014001200019

ARBUÉS, R. F.; QUINTANA, C.; YÁÑEZ, E.; KORNUA, M.; FERNÁNDEZ, J. Evaluación de diferentes dosis de gonadotrofina coriónica equina en el protocolo de sincronización de celo em ovejás. **Revista Veterinária**, v.29, n.2, p.104-108, 2018. doi.org/10.30972/vet.2923273

BAMPI, D.; BORSTNEZ, K. K.; DIAS, C. P.; COSTA, O. A. D.; MOREIRA, F.; PERIPOLLI, V.; JÚNIOR, J. M. O.; SCHWEGLER, E.; RAUBER, L. P.; BIANCHI, I. Evaluation of reproductive and animal welfare parameters of swine females of different genetic lines submitted to different reproductive management and housing systems during pregnancy. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.72, n.5, p.1675-1682, 2020. doi.org/10.1590/1678-4162-11767

CARRERA-CHÁVEZ, J. M.C.; ALDANA, C.A.M.; ÁVILA, A.M.E.; ORTIZ, M.F.I.; LUCERO, E.O.; EGUIA, E.P.; ELISEA, J.A.Q.; CASASOLA, A.Q. Factores de riesgo asociados con placenta retenida en ganado lechero en el norte de México. **Ecosistemas y Recursos Agropecuarios**, v.6, n.18, p.573-579, 2019. doi.org/10.19136/era.a6n18.2070

CAVALIERI, F. S. R. ; CAVALIERI, F. L. B. ; RIGOLON, L. P. ; ANDREAZZI, MÁRCIA ; BOTELHO, A. C. F. A. ; COLOMBO, A. H. B. . Estudo sobre indução de partos gemelares em vacas Nelore. **Archives of Veterinary Science**, v. 23, p. 1, 2018. doi.org/10.5380/avs.v23i4.51910

CHAI-CANUL, A.J.C.; HERRERA, R. A. G.; MONFORTE, J. G. M.; Cruz, U. M.; PALOMERA, C. L. Productividad de ovejas Pelibuey y Katahdin en el trópico húmedo. **Ecosistemas y Recursos Agropecuarios**, v. 6, n. 16, p. 159-165, 2019. doi.org/10.19136/era.a6n16.1872

CHAVES, M. S.; AZEVEDO, H. C.; LUZ, V. B.; SILVA, J. C. F.; BARROS, I.; PAIVA, S. R.; MELO, E. O.; PADILHA, D. M. M.; FREITAS, V. J. F.; BARTOLOMEU, C. C.; OLIVEIRA, A. L. Occurrence, morphology, and morphometry of follicles containing multiple oocytes in FecG mutant Santa Inês ewes. **Animal Reproduction Science**, v. 226, p. 106690, 2021. doi: 10.1016/j.anireprosci.2021.106690

CRUZ-COLÍN, L. C.; HERNÁNDEZ, G. T.; DOMÍNGUEZ, R. N.; PÉREZ, C. M. B. Evaluación de características productivas de corderos Hampshire, Dorset y Suffolk en pruebas de comportamiento, en Hidalgo, México. **Agrociencia**, v. 40, n. 1, p. 59-69, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952006000100059>. Acesso em 30/09/2021

HINOJOSA-CUÉLLAR, J. A. H.; HERNÁNDEZ, J. O.; HERNÁNDEZ, G. T.; CORREA, J. C. S.; GARDUNO, R. G. Crescimiento pre y posdestete de corderos Pelibuey en clima cálido húmedo. **Nova Scientia**, v. 10, n. 20, p. 328-351, 2018. doi.org/10.21640/ns.v10i20.1335

FACIOLI, F. L.; BEZUTTI, G. F.; BENDER, R. S.; MARQUES, M. G.; BONDAN, C.; ZANELLA, E. L.; BERTOLINI, M.; ZANELLA, R. A rare case of heteropaternal twin calves after natural mating in Brazil. **Animal Reproduction**, v. 17, n. 4, 2020. doi.org/10.1590/1984-3143-AR2020-0217

FERNANDES, C. E.; CIGERZA, C. F.; PINTO, G. S.; MIAZI, C.; FERREIRA, M. B.; MARTINS, C. F. Características do parto e involução uterina em ovelhas nativas do Pantanal brasileiro. **Ciência Animal Brasileira**, v. 14, n. 2, p. 245-252, 2013. doi.org/10.5216/cab.v14i2.17926

GARCIA-CHÁVEZ, C. A. G.; PALOMERA, C. L.; CRUZ, U. M.; CORREA, J. C. S.; ROBERTOS, N. F. O.; TORRES, J. A. P.; CANÚL, A. J. C. Crescimiento de corderos y productividad en ovejas Pelibuey mantenidas bajo condiciones tropicales de producción. **Mexican Journal of Livestock Sciences**, v. 11, n. 3, p. 884-893, 2020. doi.org/10.22319/rmcp.v11i3.5157

GOTTARDI, F.P.; SOUZA JÚNIOR, A.; BARBOSA, Y.G.S.; MARQUES, C.A.T.; BEZERRA, L.R.; ARAÚJO, M.J.; MINGOTI, G.Z.; TORREÃO, J.N.C. Efeito do flushing sobre o desempenho reprodutivo de ovelhas Morada Nova e Santa Inês submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Arquivo Brasileiro de Medicina**

Veterinária e Zootecnia, v. 66, n. 2, p.329-338, 2014. doi.org/10.1590/1678-41626103

KUSAKA, H.; MIURA, H.; KIKUCHI, M. SAKAGUCHI, M. Incidence of double ovulation during the early postpartum period in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v. 91, p. 98-103, 2016.

LOPEZ-GATIUS, F. Twins in Dairy Herds. Is It Better to Maintain or Reduce a Pregnancy? **Animals**. v.10, n.2006, 2020. doi:10.3390 / ani10112006

LOPEZ-GATIUS, F.; ANDREU VAZQUEZ, C.; MUR NOVALES, R.; CABRERA, V.E.; HUNTER, R.H.F. The dilemma of twin pregnancies in dairy cattle. A review of practical prospects. **Livestock Science**. v.197, p.12-16, 2017. doi:10.1016 / j.livsci.2017.01.001

MACMILLAN, K. K. J. P.; COLAZO, M. G. Update on Multiple Ovulations in Dairy Cattle. **Animals**, v. 8 n. 5, 2018. doi: 10.3390 / ani8050062

MOREL, M. C. G. D; NEWCOMBE, J. R.; REYNOLDS, N. Asynchronous ovulation in mares: seasonal variations in frequency. **Veterinary Records**, v.176, n.12, p. 310-310, 2015. doi:10.1136 / vr.102308

QUARESMA M. A.; COSTA, L. L.; HORTA, A. E. M.; SILVA, J. R. Twinning induction and its effects on embryo-foetal calf survival, and on reproductive efficiency of Mertolengo cattle kept at pasture. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 99, n. 550, p. 109-115, 2004. Disponível em<http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf6_2004/550_109_115.pdf> Acesso em 30/09/2021

RODRIGUEZ-SANCHEZ, Y. I. R.; TORRES, M. T. S.; MORA, J. L. C.; VELASCO, J. L. F.; ZORRILLA, J. C.; AISPURO, J. A. M.; LEÓN, M. C. Reusing intravaginal progesterone releasing devices for oestrous synchronization in ewes. **South African Journal of Animal Science**, v. 50, n. 4, p. 529-536, 2020. doi.org/10.4314/sajas.v50i4.

SILVA, A. F. C.; SÁ, D. M. Amazônia brasileira, celeiro do mundo: ciência, agricultura e ecologia no instituto agrônomo do norte nos anos 1940 e 1950. **Revista de História**, n. 178, a05918, 2019. doi.org/10.11606/issn.2316-9141.rh.2019.145623

SANTAROSA, B. P.; DANTAS, G. N.; FERREIRA, D. O.L.; CARVALHO, M. G.; RODRIGUES, M.; PEREIRA, P. F.V.; SILVA, A. A.; GONÇALVES, R. C.. Comparação de dois parâmetros bioquímicos entre gestação única e gemelar de ovelhas da raça Dorper durante a gestação, parto e pós-parto. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 39, n. 10, p. 789-795, 2019. doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-5952

SANTOS, F. C.O.; MENDONÇA, C. L.; SILVA FILHO, A. P. S.; CARVALHO, C. C.D.; SOARES, P. C.; AFONSO, J. A. B. Indicadores bioquímicos e hormonais de

casos naturais de toxemia da prenhez em ovelhas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 11, p. 974-980, 2011. doi.org/10.1590/S0100-736X2011001100006

SCHUBERT, A.; GLANZEL, W.; BRAUN, T. Scientometric datafiles: a comprehensive set of indicators on 2649 journals and 96 countries in all major science fields and subfields 1981-1985. **Scientometrics**, n.16, p. 3-478, 1989. doi.org/10.1007/bf02093234

SILVA-DEL-RIO, N.; COLLOTON, J.D.; FRICKE, P.M. Fatores que afetam a perda de gravidez para gestações únicas e gemelares em um rebanho leiteiro de alta produção. **Theriogenology**. v.71, p.1462-1471, 2009. doi: 10.1016j.theriogenology.2009.01.013

SOUSA, R.T.; BOMFIM, M. A. D.; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R.; SANTOS, C. M.; FERRARI, V. B.; FERNANDES, F E. P.; FONSECA, J. F. Corn-based or high linoleic acid flushing increases productivity of Morada Nova and Brazilian Somalis ewes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 20, 1-16, e0212019, 2019. doi.org/10.1590/s1519-9940200212019

TRILLO-ZARATE, F. C. T.; CAMPOS, C. B.; DELGADO, J. N.; ARANA, N. Z. Progreso genético mediante pruebas de rendimiento y de progenie em carneros Corriedale en la sierra central del Perú. **Revista de investigaciones veterinarias del Perú**, v. 30, n. 4, p. 1543-1551, 2019. doi.org/10.15381/rivep.v30i4.17185

WALDOW, D. Management of twin pregnancy in mares. **Compendium on continuing education for the practicing veterinarian**, v. 18, n. 17, p. 808, 1996. Disponível em <<https://glocat.geneseo.edu/discovery/>> Acesso em 30/09/2021.

WILTBANK, M. C.; FRICKE, P. M.; SANGSRITAVONG, S.; SARTORI, R.; GINTHER, O. J. Mechanisms that prevent and produce double ovulations in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n. 12, p. 2998- 3007, 2000. doi:10.3168 / jds.S0022-0302