



PANORAMA DAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE REPRODUÇÃO ANIMAL: 2000 A 2017

Maria Fernanda Zamai², Márcia Aparecida Andreazzi¹ Dyórgenes Mathaus Perosso Messias², Fábio Luiz Bim Cavalieri³, Isabele Pica Emanuelli³

¹Professora Doutora do Curso de Medicina Veterinária e do Mestrado em Tecnologias Limpas UNICESUMAR/ ICETI, Maringá, Paraná, Brasil
(marcia.andreazzi@unicesumar.edu.br)

²Mestrandos em Tecnologias Limpas / UNICESUMAR
(mfernanda.zamai@hotmail.com; dyorgenes_mathaus93@hotmail.com)

³Professores Doutores do Curso de Medicina Veterinária e do Mestrado em Tecnologias Limpas do Centro Universitário de Maringá/ UNICESUMAR/ ICETI
(fabio.cavalieri@unicesumar.edu.br; isabele.emanuelli@unicesumar.edu.br)

Recebido em: 06/04/2019 – Aprovado em: 10/06/2019 – Publicado em: 30/06/2019
DOI: 10.18677/EnciBio_2019A95

RESUMO

O Brasil se destaca no mercado internacional em relação à produção de alimentos de origem animal, por isso, o manejo reprodutivo e o emprego das biotecnologias da reprodução animal se constituem em pontos importantes neste cenário. Contudo, conhecer as direções das investigações e as principais biotécnicas que estão sendo estudadas e empregadas é necessário. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi obter um panorama das publicações científicas sobre reprodução animal e biotécnicas da reprodução, por meio de uma análise cienciométrica. A busca dos artigos científicos foi realizada em 2018 aplicando os descritores reprodução animal, biotécnicas, biotecnologia da reprodução, biotecnologia reprodutiva, inseminação artificial, produção de embriões *in vitro*, maturação *in vitro*, cultivo *in vitro*, fertilização *in vitro*, aspiração folicular e transferência de embrião, o que resultou em 314 artigos, os quais foram analisados quanto ao ano de publicação, eixo temático, espécie animal, identificação dos principais periódicos e a classificação dos periódicos segundo o critério QUALIS/CAPES. Os resultados, analisados de forma descritiva, permitiram observar um reduzido número de publicações sobre o tema no período analisado, porém, nota-se um comportamento crescente nas publicações, e elevada qualidade das mesmas, as quais versaram, principalmente, sobre temas como sêmen e produção *in vitro* de embriões, e com relação à espécie, a bovina se destacou. Com base no estudo realizado, e considerando a importância da reprodução para as cadeias produtivas animais, sugere-se que mais pesquisas sejam conduzidas sobre este tema e, inclusive, que associem ao foco ambiental, a fim de fomentar o desenvolvimento sustentável destas cadeias produtivas.

PALAVRAS-CHAVE: biotecnologia da reprodução, cienciométrico, publicações científicas.

OVERVIEW OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS ON ANIMAL REPRODUCTION: 2000 to 2017

ABSTRACT

Brazil stands out in the international market in relation to the production of food of animal origin, so the reproductive management and the use of animal reproduction biotechnologies are important points in this scenario. However, knowing the directions of the investigations and the main biotechniques that are being studied and employed is necessary. In this way, the objective of this work was to obtain an overview of the scientific publications on animal reproduction and biotechniques of the reproduction, by means of a scientometric analysis. The search for scientific articles was carried out in 2018 applying the descriptors animal reproduction, biotechnology, reproduction biotechnology, reproductive biotechnology, artificial insemination, in vitro embryo production, in vitro maturation, in vitro culture, in vitro fertilization, follicular aspiration and which resulted in 314 articles, which were analyzed for the year of publication, thematic axis, animal species, identification of the main journals and the classification of journals according to the QUALIS / CAPES criterion. The results, analyzed in a descriptive way, allowed to observe a small number of publications on the subject during the analyzed period. However, there is a growing behavior in the publications, and high quality of the same, which mainly focused on themes such as semen and in vitro production of embryos, and in relation to the species, the bovine stood out. Based on the study carried out, and considering the importance of reproduction for animal production chains, it is suggested that more research be conducted on this subject and even that associate with the environmental focus, in order to foster the sustainable development of these productive chains.

KEYWORDS: reproduction biotechnology, scientific publications, scientometric.

INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca como um dos principais países com aptidão para atender ao aumento da demanda por alimentos, inclusive, o Ministério da Agricultura projeta que, até 2021, o país será o líder mundial no fornecimento de proteína vegetal e animal (SENAR, 2019). De fato, no que tange à produção de alimentos de origem animal, o Brasil ocupa posição de destaque no mercado internacional, sendo o maior exportador de carne de frango e de carne bovina e o quinto maior produtor mundial de leite (ABIEC, 2019).

Porém, esse cenário positivo exige a adoção de tecnologias e de manejo correto por parte daqueles que integram as diferentes cadeias produtivas de produção animal, por isso, existe uma crescente busca por tecnologias e alternativas que resultem em melhores índices da produção, que se baseiam, principalmente em nutrição, manejo geral, melhoramento genético (COLOMBO et al., 2017).

Com relação à nutrição, melhorar o manejo e a qualidade do alimento oferecido é primordial para que se obtenha a máxima produtividade por hectare (OLIVEIRA et al., 2006). Já o manejo empregado nas criações reflete diretamente na produtividade e, de modo geral, um bom manejo, sobretudo sanitário, previne a ação dos agentes patogênicos, mediante a utilização de técnicas de higiene e de profilaxia sanitária e médica e mantém a saúde do rebanho (VIEIRA; QUADROS, 2011). Por fim, uma boa genética resulta em bons índices zootécnicos e, para tanto, se faz necessário o emprego do melhoramento genético animal e estudos sobre as

condições ambientais e a capacidade de resposta dos animais aos processos seletivos (PEREIRA, 2008).

Contudo, além destes pontos, o manejo reprodutivo também deve ser considerado, visto que um manejo reprodutivo eficiente considera o equilíbrio econômico entre a nutrição, a sanidade, a ambiência e o potencial genético do animal. Nessa esfera, o uso das biotecnologias da reprodução animal destaca-se e visa intensificar a produção, controlar a atividade reprodutiva, preservar os recursos genéticos, maximizar e acelerar o progresso genético, melhorar a qualidade dos produtos, introduzir novas estratégias de produção e novos produtos animais e produzir em espécies de reprodução sazonal (MARSON et al., 2019).

As biotécnicas da reprodução animal são utilizadas para aumentar a produção de espécies de animais domésticos e, como técnicas de reprodução, lista-se a inseminação artificial (IA), a criopreservação de gametas e embriões, a superovulação (SOV), a transferência de embriões (TE), a ultrassonografia (US), a sexagem espermática e embrionária, a aspiração folicular *in vivo* (*Ovum Pick Up* - OPU), a fertilização *in vitro* (FIV), a clonagem de embriões por transferência nuclear de células somáticas ou embrionárias e a transgenia e biologia de células-tronco (BERTOLINI; BERTOLINI, 2009).

Dentre as biotecnologias da reprodução a IA é considerada a de maior impacto em programas de melhoramento animal, devido a capacidade de disseminar genes de animais geneticamente superiores (EMBRAPA, 2009) e a TE é um dos métodos mais econômicos e práticos, visto que uma fêmea pode produzir um maior número de descendentes em sua vida reprodutiva (LE TALLEC et al., 2001) e gradativamente, a produção *in vitro* de embriões bovinos (PIVE) também vem sendo incorporada nos programas de melhoramento animal como técnica de multiplicação (VIANA; CAMARGO, 2007).

Considerando a importância do manejo reprodutivo para a obtenção dos melhores índices na produção animal e, por consequência, na produção de alimentos, pesquisas que permitam conhecer os objetivos e as direções das investigações sobre reprodução animal e as principais biotécnicas da reprodução são pertinentes. Desta forma, o objetivo deste estudo foi realizar uma análise cienciométrica sobre o tema reprodução animal e biotécnicas da reprodução, a fim evidenciar a evolução e o comportamento científico destes temas.

MATERIAL E MÉTODOS

O objeto de análise foi a produção científica veiculada em periódicos indexados nos bancos de dados da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), disponível na Biblioteca Virtual por meio do site <http://www.scielo.org>. A pesquisa foi conduzida seguindo as recomendações metodológicas de Braun e Schubert (1988).

A procura dos artigos científicos foi efetuada no mês de agosto de 2018, utilizando os seguintes descritores: Reprodução animal; Biotécnicas; Biotecnologia da reprodução; Biotecnologia reprodutiva; Inseminação artificial; Produção de embriões *in vitro*; Maturação *in vitro*; Cultivo *in vitro*; Fertilização *in vitro*; Aspiração folicular; e Transferência de embrião, em português e inglês e, em alguns casos, no singular e no plural. O levantamento resultou em 501 artigos científicos, contudo, 187 trabalhos foram excluídos, pois não apresentavam aderência às temáticas propostas na área animal ou eram repetidos, resultando em um total de 314 artigos.

Posteriormente a seleção e avaliação dos 314 artigos, foram identificadas e separadas as seguintes informações: ano de publicação; eixo temático central da

pesquisa, os quais foram classificados nos principais focos, como reprodução animal, sêmen, inseminação artificial (IA), inseminação artificial em tempo fixo (IATF), maturação *in vitro* (MIV), produção *in vitro* (PIV), produção *in vitro* de embriões (PIVE), fertilização *in vitro* (FIV), cultivo *in vitro* (CIV) sincronização, aspiração folicular e transferência de embrião; a espécie animal; identificação dos principais periódicos e a classificação do periódico segundo o critério QUALIS/CAPES, na área de Medicina Veterinária.

Os dados foram tabulados e organizados em planilhas do programa Microsoft Excel 2010 e foi empregada análise descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes à evolução histórica durante o período de 2000 a 2017 mostrou um aumento crescente no número de publicações a partir de 2003 (Figura 1). Atribui-se, parte deste aumento contínuo das publicações sobre o tema de reprodução animal, a evolução das gerações de tecnologia de reprodução assistida, as quais proporcionaram o desenvolvimento da produção animal e o melhoramento genético.

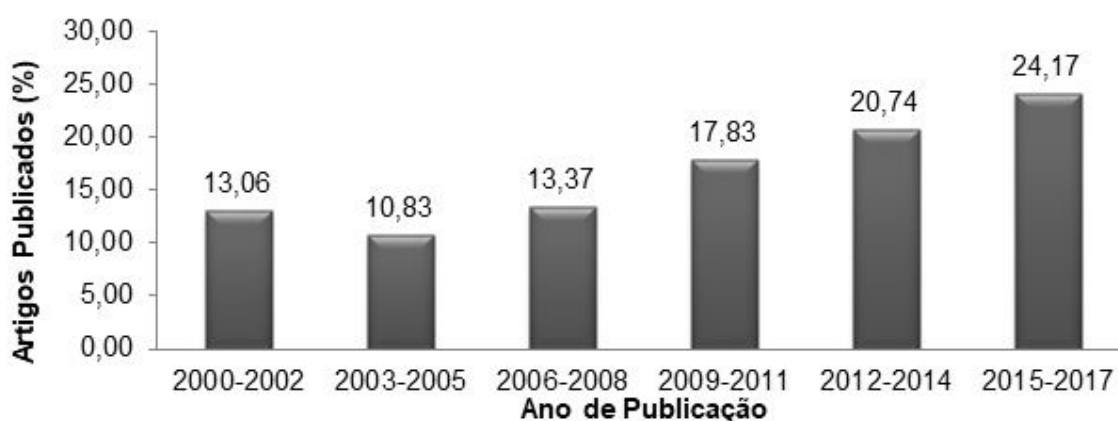


FIGURA 1. Porcentagem de artigos publicados, a cada três anos, no Brasil, sobre reprodução animal, entre os anos de 2000 e 2017.

As técnicas de reprodução animal evoluíram ao longo dos anos e por isso foram divididas em quatro gerações. A 1ª geração de tecnologia de reprodução assistida inclui a IA e a criopreservação de gametas e embriões, a 2ª geração compreende a superovulação e a transferência de embriões, a 3ª geração inclui a sexagem espermática e embrionária, a recuperação de oócitos e a fertilização *in vitro* e a 4ª geração abrange a clonagem por transferência nuclear de células embrionárias ou somáticas, a transgenia e a biologia de células-tronco (BERTOLINI; BERTOLINI, 2009).

Dentre as biotecnologias da reprodução animal a mais antiga e de mais fácil manejo é a IA, a qual é considerada a de maior impacto em programas de melhoramento animal, por ser uma técnica econômica e eficaz em disseminar genes de animais geneticamente superiores e, por este motivo difundiu-se mundialmente (EMBRAPA, 2009) e, com o avanço da criopreservação espermática, foi possível a difusão de reprodutores superiores. De fato, a IA foi um avanço tecnológico nos

métodos tradicionais de reprodução e é uma importante ferramenta para o desenvolvimento da indústria da produção animal, contudo, requer requisitos laboratoriais e condições sanitárias e nutricionais adequadas dos animais, além de seleção de reprodutores com as características de interesse da produção e livres de doenças hereditárias (EMBRAPA, 2009).

A TE também é um método econômico e prático e sua importância reside no fato de que uma fêmea pode produzir um maior número de descendentes em relação ao que poderia obter fisiologicamente por toda a sua vida reprodutiva (LE TALLEC et al., 2001). A TE tem a finalidade de duplicar as taxas médias de gestações por colheita e aumentar a frequência por ano (RUMPF, 2007).

Gradativamente, a PIVE vem sendo incorporada nos programas de melhoramento animal como técnica de multiplicação, por isso, essa técnica tem se destacado como o método de eleição para a multiplicação de animais de interesse econômico no Brasil (VIANA; CAMARGO, 2007).

Além das biotécnicas mencionadas anteriormente, Bertolini e Bertolini (2009) citaram dentro da 3ª geração a transferência intrafalopiana de gametas e zigotos e a injeção intracitoplasmática de espermatozoide, porém com limitadas aplicações práticas. Outro grande advento desta geração foi a técnica de punção folicular, que colaborou com a PIVE (MORRIS et al., 2001).

Seguindo esta temática, biotécnicas de última geração foram desenvolvidas, em especial, a transferência nuclear (TN) de células embrionárias ou clonagem, a qual beneficia os estudos na conservação animal e na ciência básica (PEREIRA; FREITAS, 2009). A clonagem animal, que teve início com os trabalhos de clonagem em mamíferos a partir da ovelha Dolly (WILMUT et al., 1997), representa um dos maiores avanços obtidos até hoje no campo da biotecnologia animal (MIGLINO et al., 2007).

Com relação ao eixo temático, o levantamento mostrou uma grande variação quanto ao objetivo das pesquisas (Tabela 1), mas de modo geral, a grande maioria dos trabalhos (56,37%) discutiu sobre aspectos gerais da reprodução animal, pesquisas sobre sêmen e PIVE.

TABELA 1. Número e porcentagem de artigos científicos publicados no Brasil, sobre “Reprodução animal”, de acordo com o eixo temático da pesquisa (n:314).

Eixo temático	Artigos publicados (N)	Artigos publicados (%)
Reprodução Animal	66	21,02
Sêmen	65	20,70
PIVE*	46	14,65
MIV*	29	9,23
IATF*	25	7,96
IA*	16	5,10
Sincronização	15	4,78
Transferência de Embrião	13	4,14
CIV*	11	3,50
FIV*	10	3,18
Aspiração Folicular	9	2,87
TOTAL	314	100,00

* PIVE: Produção *in vitro* de embriões; MIV: maturação *in vitro*; IATF: Inseminação Artificial em Tempo Fixo; IA: Inseminação Artificial; CIV: cultivo *in vitro*; FIV: Fertilização *in vitro*.

De acordo com Emerick et al. (2011), o agronegócio e a pecuária são setores com importância econômica de destaque no cenário mundial e, no Brasil, os bons resultados estão diretamente relacionados ao clima tropical, à extensão territorial, ao uso de tecnologias, a capacitação profissional, a sanidade, a nutrição animal, a segurança alimentar e ao manejo reprodutivo.

Sabe-se que o retorno financeiro acontece em decorrência da eficiência nos sistemas de produção, os quais utilizam técnicas de manejo eficientes e biotecnologias aplicadas à reprodução animal, visando aumentar a produtividade, pautada em sustentabilidade e competitividade, otimização do sistema de produção, com maior produtividade por área, redução dos custos e maximização do uso de animais geneticamente superiores (EMERICK et al., 2011). Portanto, atribui-se a estas informações o expressivo número de publicações sobre o tema reprodução animal (21,02%).

Os resultados também mostraram alta porcentagem de publicações relacionadas a estudos sobre sêmen (20,70%), as quais versaram, principalmente, sobre qualidade espermática (CUNHA et al., 2012) patologias (ARAÚJO; ARAÚJO, 2011; BROGNI et al., 2016) estudos sobre viabilidade (GOULART et al., 2004), alteração no manejo em função da libido (PRADO et al., 2013) e processos de criopreservação (VILLA-DUQUE et al., 2016).

Realmente, para se atingir bons resultados nos programas de inseminação artificial, a qualidade do sêmen é de suma importância (SEVERO, 2009) pois permite a padronização do rebanho, o controle de doenças sexualmente transmissíveis, a organização do trabalho na fazenda, a diminuição do custo de reposição de touros, o cruzamento industrial com touros de raças altamente precoces e com alto ganho de peso ou pouco adaptadas às condições tropicais, além de permitir a utilização de touros após a sua morte (BAILEY et al., 2000). Com efeito, a técnica de IA possui grande aplicação porque também reduz a quantidade demandada por machos selecionados (EMERICK et al., 2011).

Estudos sobre PIVE também se destacaram entre os eixos temáticos (14,65%), e abordaram sobre os avanços metodológicos na produção *in vitro* (RUMPF, 2007), diferenças entre raças (NASCIMENTO et al., 2015; MELLO et al., 2016), desempenho de doadoras (GRÁZIA et al., 2016) e utilização de diferentes protocolos hormonais produção *in vitro* de embriões (PRADO et al., 2013).

Com relação à espécie animal estudada, verificou-se uma grande amplitude de espécies, contudo, as publicações envolvendo trabalhos com bovinos se constituíram na maior porcentagem (53,57%), seguido de trabalhos com a espécie equina (10,39%) e suína (10,05%) (Figura 2).

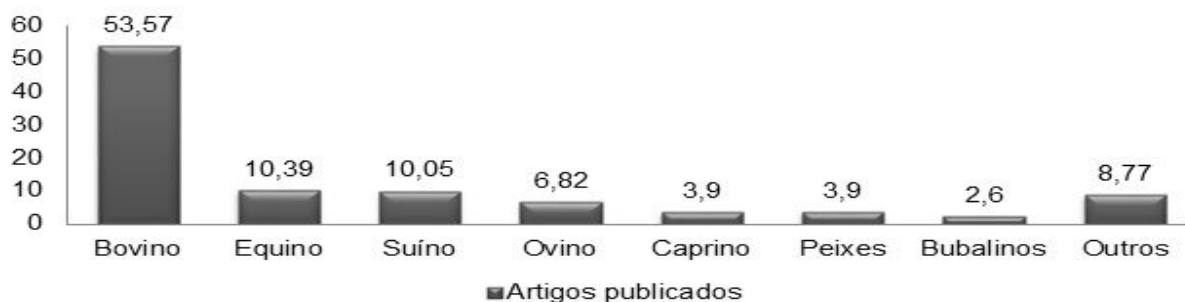


FIGURA 2. Porcentagem de artigos científicos publicados no Brasil, sobre Reprodução animal, de acordo com a espécie animal (n: 314).

Atribui-se esta maior quantidade de publicações sobre reprodução com bovinos ao fato de que, atualmente, o Brasil possui o 2º maior rebanho comercial do mundo e, a partir de 2004, assumiu a liderança nas exportações de carne bovina e também é o 5º maior produtor mundial de leite, sendo responsável pelo abastecimento da maior parte da demanda mundial de proteína animal (ABIEC, 2019), desta forma, pesquisas são necessárias para fomentar a cadeia produtiva tanto de bovino de corte quanto de leite.

Sem dúvida estas cadeias produtivas apresentam uma participação significativa na economia nacional, sendo que o rebanho brasileiro de bovinos atingiu a marca de 218,2 milhões de cabeças em 2016, a maior desde 1974, quando começou a série histórica (IBGE, 2016). Em função deste dado, observa-se uma crescente busca por tecnologias e alternativas que permitam o desenvolvimento da pecuária, com altos índices da produção animal, dentre estas, as biotecnologias da reprodução.

Concernente às publicações oriundas de pesquisas com equinos (10,39%), sabe-se que a preocupação com o melhoramento da qualidade genética do plantel brasileiro começa a se destacar em função do crescimento dos eventos esportivos e de lazer, que tornam o agronegócio do cavalo mais expressivo (MAPA, 2016). Dessa forma a produção científica na equideocultura tem aumentado nas últimas décadas como reflexo dos diferentes segmentos da indústria equina, com enfoque na medicina esportiva, técnicas de diagnóstico clínico, estudos sobre sanidade e doenças, pesquisas sobre comportamento e bem estar nos sistemas de produção, neonatologia e, principalmente, sobre as novas tecnologias da reprodução para garanhões e éguas (ALMEIDA; SILVA, 2010; MORAES et al., 2016).

Os artigos envolvendo reprodução de suínos também se destacaram (10,05%). Talvez, este dado ocorra devido ao fato de que o Brasil é o 4º maior produtor de carne suína no mundo, o que representa o equivalente a 3,7 milhões de toneladas de suínos (EMPRAPA, 2019). De modo geral, a grande maioria dos artigos desenvolvidos com a espécie suína, versou sobre qualidade de sêmen e inseminação artificial (ALMEIDA et al., 2014, KAWAMOTO et al., 2016).

A porcentagem de periódicos com maior concentração de publicações relacionadas à temática “Reprodução animal” está representada na Figura 3. Observa-se que o periódico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária totalizou 26,75% das publicações, seguido da Revista Brasileira de Zootecnia (14,33%). Os periódicos Ciência Rural, Pesquisa Veterinária Brasileira, *Brasilian Journal of Veterinary Research and Animal Science* e Ciência Animal Brasileira, totalizaram 31,22% das publicações, com valores equivalentes.

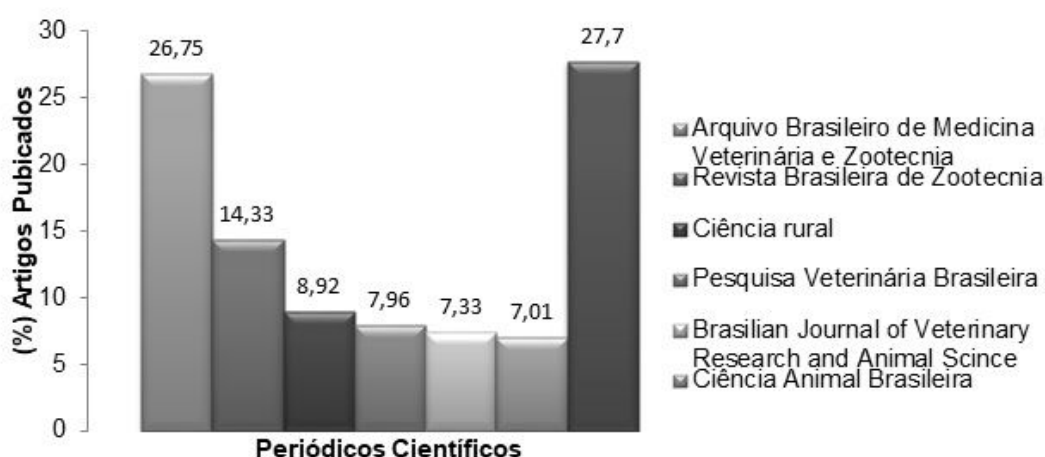


FIGURA 3. Porcentagem de artigos científicos publicados no Brasil, sobre “Reprodução animal”, de acordo com os periódicos científicos (n:314).

A Tabela 2 mostra a classificação dos periódicos científicos segundo o critério Qualis, estabelecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação do Ministério de Educação e Cultura (MEC), na área de Medicina Veterinária. Considerando este critério de avaliação, verificou-se que os 314 artigos científicos sobre Reprodução animal selecionados na presente pesquisa, procedem de periódicos científicos classificados com estratos superiores, sendo que a maioria (35,35%) foi publicada em periódicos com estrato Qualis A2. Estes dados revelam a qualidade e o rigor científico exigido em pesquisa, quanto à fidelidade e à validade dos resultados obtidos, dos artigos encontrados neste estudo.

TABELA 2. Porcentagem de artigos científicos publicados no Brasil, relacionados ao tema “Reprodução Animal”, de acordo com os estratos Qualis na área de Medicina Veterinária (n:314).

Qualis/ CAPES na área de Medicina Veterinária	Artigos publicados (N)	Artigos publicados (%)
A1	0	0,0
A2	111	35,35
B1	77	24,52
B2	37	11,79
B3	50	15,92
B4	32	10,20
Periódicos sem qualis	7	2,22
TOTAL	314	100,00

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que, apesar do comportamento crescente, existe um número pouco expressivo de publicações sobre o tema Reprodução Animal entre os anos de 2000 a 2017.

As publicações, que evidenciaram rigor científico, com fidedignidade e validade dos resultados obtidos, versaram sobre diferentes temas, contudo eixos abrangentes como Reprodução Animal e mais específicos como estudos sobre sêmen e PIVE

foram os mais relevantes e, dentre as espécies animais, verificou-se predominância em pesquisas conduzidas com bovinos.

Ressalta-se que o estudo permitiu observar a inexistência de trabalhos que relacionassem reprodução animal com sustentabilidade, que se constitui num ponto atual de grande interesse mundial, portanto, sugere-se que pesquisadores também estudem e publiquem trabalhos associando o emprego da biotécnicas da reprodução animal como ferramenta capaz de contribuir para o alcance do desenvolvimento sustentável nas cadeias produtivas das diferentes espécies animais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. Q.; SILVA, V. P. Progresso científico em equideocultura na 1ª década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.119-129, 2010. doi: 10.1590/S1516-35982010001300014.

ALMEIDA, F.R.C.L.; GHELLER, V.A.; AULER, P.A.; MOREIRA, G.H.F.A.; JARDIM, R.B.C. et al. Migração espermática em suínos após inseminação artificial intrauterina profunda. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.5, p.1359-1366, 2014. doi: 10.1590/1678-7166.

ARAÚJO, A.M.S.; ARAÚJO, S.A.C. Patologias espermáticas mais comuns em garanhões da raça pônei brasileira. **Archivos de Zootecnia**, v.60, n.229, p.145-148, 2011. doi: 10.4321/S0004-05922011000100018

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias exportadoras de carnes. **Perfil da Pecuária no Brasil. Relatório Anual**. 48p. 2018. Disponível em: <http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/sumario-pt-010217.pdf>, Acesso em 12/02/2019.

BAILEY J.L.; BILODEAU J.F., CORMIER N. Semen cryopreservation in domestic animals: A damaging and capacitating phenomena. **Journal of Andrology** v.22, p. 508-515, 2000. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10670514>>. Acesso em 12/02/2019.

BERTOLINI, M.; BERTOLINI, L.R. Advances in reproductive technologies in cattle from artificial insemination to cloning. **Revista Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, p.184-94, 2009. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=DJ2012063248>>. Acesso em 12/02/2019.

BROGNI, C.F.; OHLWEILER, L.U.; KLEIN, N.; MEZZALIRA, J.C.; CRISTANI, J. Et al. Pre-incubation of porcine semen reduces the incidence of polyspermy on embryos derived from low quality oocytes. **Ciência Rural**, v.46, n.6, p.1113-1118, 2016. doi: 10.1590/0103-8478cr20150700.

COLOMBO, A.H.B.; CAVALIERI, F.L.B.; ANDREAZZI, M.A.; MORESKI, D.A.B.; BOTELHO, A.C.F.A.; SANTOS, J.M.G. . Avaliação de biotécnicas da reprodução sob o foco ambiental. **Archives of veterinary science**, v.22, p.81-89, 2017. doi: 10.5380/avs.v22i1.50814.

CUNHA, M.G.G.; GONZALEZ, C.I.M.; CARVALHO, F.F.R.; SOARES, A.T. Effect of diets containing whole cottonseed on the quality of sheep semen. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.34, n.3, p.305-311, 2012. doi: 10.4025/actascianimsci.v34i3.12963

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (**EMBRAPA**). Qualidade da carne suína. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-suina>>. Acesso em: 12/02/2019.

EMERICK, L.L.; DIAS, J.C.; VALE FILHO, V.R.; SILVA, M.A.; ANDRADE, V.J. et al. Avaliação da Integridade de Membrana em Espermatozoide Bovino Criopreservado para Prever o Índice de Prenhez. **Ciência Animal Brasileira**, v.12, n.3, p.536-546, 2011. Disponível em : < <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/9739/9713>>. doi: 10.5216/cab.v12i3.9739.

GOULART, H.M.; SILVA, A.E.D.F.; MCMANUS, C.; PAPA, F.O. Efeitos da pentoxifilina sobre a viabilidade in vitro dos espermatozoides de eqüinos, após o resfriamento a 5°C. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.112-122, 2004. doi: 10.1590/S1516-35982004000100015

GRÁZIA, J.G.V.; SILVEIRA, R.O.; PEREIRA, E.C.M.; SANTOS, G.M.. Desempenho de doadoras leiteiras mestiças F1 (Gir x Holandês) no sistema de produção in vitro de embriões. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.68, n.3, p.605-610, 2016. doi: 10.1590/1678-4162-8317.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . Produção da pecuária municipal. v.44, 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf> Acessado em 13/02/2019.

KAWAMOTO, T.S.; AMORIM, L.S.; OLIVEIRA, L.L.; SHIOMI, H.H.; COSTA, E.P. et al. Adição da proteína específica do oviduto de porcas (pOSP) e da melatonina em meios de maturação e o efeito na clivagem in vitro de embriões suínos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.68, n.6, p. 1497-1504, 2016. doi: 10.1590/1678-4162-8597.

Le TALLEC, B.; PONSART, C.; MARQUANT-Le GUIENNE, B. ; GUÉRIN, B. Risks of transmissible diseases in relation to embryo transfer. **Reproduction Nutrition Development**, v.41, p.439-450, 2001. doi: 10.1051/rnd:2001143.

MARSON, E.P.; PREVIERO, T.; FERRAZ, J. B. As biotecnologias aplicadas à Reprodução e Melhoramento Animal: Inseminação Artificial, Transferência de embriões, Fertilização in vitro e Clonagem – Parte 1. Disponível em: <<https://www.beefpoint.com.br/as-biotecnologias-aplicadas-a-reproducao-e-melhoramento-animal-inseminacao-artificial-transferencia-de-embrioes-fertilizacao-in-vitro-e-clonagem-parte-1-7436/>>. Acesso em: 13/02/2019.

MELLO, R.R.C.; MELLO, M.R.B.; SOUSA, S.L.G.; FERREIRA, J.E. Parâmetros da produção in vitro de embriões da raça Sindi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.51, n.10, p.1773-1779, 2016. doi: 10.1590/S0100-204X2016001000009.

MIGLINO, M.A.; PEREIRA, F.T. V.; VISINTIN, J.A.; GARCIA, J.M.; MEIRELLES, F.V. et al. Placentation in cloned cattle: Structure and microvascular architecture. **Theriogenology**, v.68, n.4, p.604-617, 2007. doi: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.04.060>.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo**. 56p. 2016. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/anos-anteriores/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo>>. Acesso em: 25/01/2019.

MORAES, G.; CURCIO, B.R.; NOGUEIRA, C.E. et al. Estudo de ovários fetais equinos: uma abordagem histológica. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.36, n.11, p. 1116-1120, 2016.

MORRIS, DG; DISKIN, M.G.; SREENAM, J.M. Biotechnology in cattle reproduction. **Beef Production**, series n° 39, 2001. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/84886431.pdf>>. Acesso em: 13/02/2019.

NASCIMENTO, P. S.; CHAVES, M. S.; SANTOS FILHO, A.S. et al. Produção in vitro de embriões utilizando-se sêmen sexado de touros 5/8 Girolando. **Ciência Animal Brasileira**. v.16, n.3, p.358-368, 2015.

OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F.; LADEIRA, M.M.; SILVA, M.M.P.; ZIVIANI, A.C. Nutrição e Manejo de Bovinos de Corte na Fase de Cria. In: **II SIMBOI** – Simpósio sobre Desafios e Novas Tecnologias na Bovinocultura de Corte, 2006. Disponível em: <<http://fazendaparaíso.net/assets/nutri%C3%A7%C3%A3o-e-manejo-de-bovinos-de-corte-na-fase-de-cria.pdf>>. Acesso em: 13/02/2019.

PEREIRA, A.F.; FREITAS, V.J.F. Clonagem em ruminantes: progressos e perspectivas atuais. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.33, n.3, p.118-128, 2009. Disponível em: <<http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/pag118-128.pdf>>. Acesso em: 13/02/2019.

PEREIRA, J.C.C. Melhoramento genético aplicado à produção animal. 5 ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2008.

PRADO, O.R.; BASTOS, G.M.; MONTEIRO, A.L.G.; SAAB, B.B.; GILAVERTE, S. Et al. Adição de plasma seminal ao sêmen descongelado e taxa de prenhez de ovelhas inseminadas em tempo fixo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.1, p.13-18, 2013. doi: 10.1590/S0102-09352013000100003.

RUMPF, R. Avanços metodológicos na produção in vitro de embriões. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.229-233, 2007. doi: 10.1590/S1516-35982007001000021.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural . **Brasil é protagonista nos desafios de atender a demanda mundial por comida**. Disponível em: <<http://etec.senar.org.br/extra-classe/noticias-e-artigos/brasil-e-protagonista-nos-desafios-de-atender-a-demanda-mundial-por-comida/>>. Acesso em: 12/02/2019.

SEVERO, N. C. Influência da qualidade do sêmen bovino congelado sobre a fertilidade. **A Hora Veterinária**, v.28, n.167, p. 36-39, 2009. Disponível em: <<http://revivah.com.br/site/wp-content/uploads/2015/04/Bovinos-Qualidade-do-S%C3%AAsen-Congelado-Fertilidade-2009.pdf>>. Acesso em: 13/02/2019.

VIANA, J.H.M.; CAMARGO, L.S.A. A produção de embriões bovinos no Brasil: uma nova realidade. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.3, p.s915-s924, 2007. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=pc&id=595722&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22CAMARGO,%20L.S.A.%22&qFacets=autoria:%22CAMARGO,%20L.S.A.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em: 13/02/2019.

VIEIRA, G.A.; QUADROS, D.G. **O Manejo Sanitário e sua Importância no Novo Contexto do Agronegócio da Produção de Pecuária de Corte**. 2011, Disponível em: <<https://pt.engormix.com/pecuaria-corte/artigos/manejo-sanitario-sua-importancia-t37727.htm>>. Acesso em: 13/02/2019.

VILLA-DUQUE, N.; VALENCIA-GIRALDO, J.A.; GÓMEZ-LONDOÑO, G.; HENAO-URIBE, F.J. Efecto de los errores en la inseminación con semen congelado sobre la morfofisiología espermática bovina. **ORINOQUIA**, v.20, n.1, p.46-55, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-37092016000100005&script=sci_abstract&lng=es>. Acesso em: 13/02/2019.

WILMUT, I.; SCHNIEKE, A.E.; MCWHIR, J.; KIND, A.J.; CAMPBELL, K.H.S. Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cells. **Nature**. v. 385, p. 810-813, 1997. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/385810a0>>. Acesso em: 13/02/2019.