

Estudo comparativo do *Schistosomus Reflexus* em animais de produção

Comparative study of *Schistosomus Reflexus* in production animals

 DOI: 10.5281/zenodo.8083654

 ARK: 57118/JRG.v6i13.655

Recebido: 02/05/2023 | Aceito: 26/06/2023 | Publicado: 01/07/2023

Mayra da Silva Farias¹

 <https://orcid.org/0009-0001-8850-9527>

 <http://lattes.cnpq.br/4984186282636395>

Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, PR, Brasil

E-mail: mayra_farias90@hotmail.com

Caroline Pereira da Costa²

 <https://orcid.org/0000-0003-3021-6411>

 <http://lattes.cnpq.br/0880253645444625>

Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, PR, Brasil

E-mail: caroline.costa@udc.edu.br



Resumo

O *Schistosomus reflexus* (SR) é uma anomalia congênita rara que acomete diversas espécies de animais, durante o período gestacional. Dentre os fatores que caracterizam o distúrbio incluem-se a inversão da coluna vertebral e a exposição de vísceras abdominais, advinda de uma fissura da parede abdominal. Além disso, os fetos acometidos desenvolvem a anquilose e o posicionamento anormal de membros, que se encontram adjacentes ao crânio. Os natimortos ou abortamentos resultantes do acometimento resultam em um impacto econômico considerável na indústria pecuária. O presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise abrangente sobre o *Schistosomus reflexus* em animais de produção, com foco nas malformações congênitas resultantes dessa condição e seu oneroso impacto no meio industrial, de modo a comparar o SR em diferentes espécies, buscando identificar se suas características são semelhantes. Esta anomalia, observada principalmente em bovinos, também pode afetar pequenos ruminantes, búfalos, suínos e equinos, resultando em deformidades significativas sendo de caráter fatal ao feto. Sua etiologia é considerada idiopática, uma vez que sua causa exata ainda é desconhecida. A ocorrência dessa condição acarreta perdas financeiras relevantes para os produtores, uma vez que os animais afetados apresentam pouca ou nenhuma utilidade comercial e também requerem investimentos para corrigir os efeitos decorrentes do problema, como a distocia na parturiente.

Palavras-chave: *Schistosomus reflexus*. Anomalia. Malformação fetal. Produção.

¹ Graduanda em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Dinâmica das Cataratas. Foz do Iguaçu, PR, Brasil.

² Médica Veterinária pelo Centro Universitário Dinâmica das Cataratas. Foz do Iguaçu, PR. Mestre em Ciência Animal pelo programa de Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, SP. Atualmente é docente do Centro Universitário Dinâmica das Cataratas.

Abstract

Schistosomus reflexus (SR) is a rare congenital anomaly that affects various species of animals during the gestational period. The factors that characterize this disorder include the inversion of the vertebral column and the exposure of abdominal viscera resulting from a fissure in the abdominal wall. In addition, affected fetuses develop ankylosis and abnormal positioning of limbs, which are found adjacent to the skull. The stillbirths or abortions resulting from this condition have a considerable economic impact on the livestock industry. This study aims to provide a comprehensive analysis of Schistosomus reflexus in production animals, focusing on the congenital malformations resulting from this condition and its costly impact on the industrial environment, in order to compare SR across different species and identify similarities in their characteristics. This anomaly, mainly observed in cattle, can also affect small ruminants, buffaloes, pigs, and horses, resulting in significant deformities that are fatal to the fetus. Its etiology is considered idiopathic, as its exact cause is still unknown. The occurrence of this condition results in significant financial losses for producers, as affected animals have little or no commercial value and require investments to correct the effects resulting from the problem, such as dystocia in the parturient.

Keywords: *Schistosomus reflexus. Anomaly. Fetal malformation. Production.*

1. Introdução

A pecuária conduz extrema relevância no cenário socioeconômico brasileiro, exercendo influência para a expansão econômica do país (Embrapa, 2023). A história da pecuária iniciou-se durante a colonização, devido à necessidade dos rebanhos por áreas maiores, o que implicou na expansão das áreas de criações dos animais no decorrer histórico do Brasil. Sendo considerada vetor crucial do crescimento econômico brasileiro, correspondendo a 30% do PIB do país de acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2021).

Na pecuária atual, a nível mundial e do país, a carne suína é considerada a mais consumida, embora apresenta restrições em alguns países devido aos hábitos, proibições religiosas e dogmas (Gervasio, 2013). Sua demanda tornou-se crescente no âmbito nacional e internacional, uma vez que em 2013, o Brasil foi o quarto maior exportador mundial com base na Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABPA, 2014). Assim, a suinocultura intensificou-se no agronegócio brasileiro, colaborando com 41,28% do valor da Balança Comercial em 2013, evidenciando a importância desta atividade para o país, conforme o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2014).

Por outro lado, a atividade leiteira também exerce papel essencial no ambiente produtivo e econômico mundial. Nas últimas três décadas, a produção mundial de leite subiu para mais de 50% em 2013. O Brasil é considerado o 5º maior produtor de leite em nível internacional. (FAO, 2016). Além disso, o leite é considerado um dos seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira, tornando-se essencial para o suprimento de alimentos (EMBRAPA, 2016).

Também a bovinocultura de corte possui um importante papel econômico no Brasil, sendo atividade de destaque. Fator que reflete em alta produtividade e um processo estruturado e desenvolvido para atender a competitividade no mercado, objetivando um produto de qualidade. A atividade representa 6% do PIB brasileiro e 30% do PIB do Agronegócio, movimentando 400 bilhões de reais em 2016, demonstrando um aumento de quase 45% nos últimos 5 anos (EMBRAPA, 2017).

Além disso, o setor da bubalinocultura e de pequenos ruminantes também

exercem grande contribuição no âmbito econômico e produtivo brasileiro, uma vez que estas atividades estão em constante crescimento, devido a relevância na produção de leite e carne com menor teor de gordura. Por sua vez, a bubalinocultura também é importante devido a sua alta rusticidade e resistência (EMBRAPA, 2019). Já as atividades pecuárias relacionadas com pequenos ruminantes, é possível afirmar que apresentam alto potencial no meio produtivo, tanto para carne e leite, quanto para diversas outras áreas distintas das demais espécies, devido à rusticidade e processo adaptativo dos caprinos e ovinos diante das adversidades climáticas, sendo um setor de crescimento ao longo dos anos (EMBRAPA, 2020).

A equinocultura, também é uma atividade importante e atual da cadeia produtiva brasileira, mesmo que sendo desmistificada gradativamente no contexto atual. Isso porque, diante da história mundial, durante as primeiras civilizações, estes animais estavam destinados aos meios de tração e deslocamento. Em contrapartida, posteriormente esta atividade ganhou forças, abrangendo novas tendências e potencial no mercado global e na economia do país. Tornando o Brasil o 4º maior rebanho de cavalos do mundo, com aproximadamente 5,5 milhões de cabeças (FAO, 2016).

A cadeia produtiva animal desempenha papel crucial no agronegócio brasileiro e, portanto, ela está atrelada a exigências nacionais e internacionais relacionadas com biossegurança e com novas tecnologias. Contudo, distúrbios patológicos que incidem sobre a produção e reprodução dos animais destinados a produtividade influem diretamente sobre a atividade. O *Schistosomus reflexus* (SR) é uma anomalia congênita fatal e rara, sendo incompatível com a vida devido às apresentações dos sinais e conformidade do animal (Ferreira et al., 2013; Dubiella et al., 2016).

A síndrome é considerada um tipo raro de monstruosidade fetal, cuja sua caracterização se dá pela presença de vísceras abdominais expostas – *Schistosomus* – devido a uma anomalia congênita da linha alba, que impede o completo fechamento da cavidade abdominal e torácica apresentando inversão da coluna vertebral, o que resulta em uma curvatura na região ventral – *Reflexus* – e aproximação dorsal da cabeça com a região caudal do animal (Ezakial et al., 2018; Cala et al., 2019). A anomalia exige retirada do feto por tração forçada, fetotomia ou cesariana (Ferreira et al., 2013).

O presente estudo tem como objetivo o detalhamento da presença e ocorrência deste distúrbio de modo comparativo nas espécies de interesse comercial – uma vez que ainda é pouco relatada na literatura –, contribuindo para a expansão do conhecimento sobre a patologia.

2. Etiologia do *Schistosomus reflexus*

O *Schistosomus reflexus* (SR) é uma irregularidade congênita fatal e rara, primariamente observada em ruminantes, sendo conhecida como “monstros fetais”. Sua principal característica é pela presença de um feto com retroflexão da coluna vertebral, exposição das vísceras abdominais e torácicas devido ao não fechamento da linha alba e esterno. Além disso, o SR também está associado à anquilose e rigidez dos membros, hipoplasia hepática e diafragmática, escoliose e anormalidade dos sistemas digestório e geniturinário (Laughton et al., 2005; Prestes et al., 2010; Ozalp et al., 2011). No entanto, é importante ressaltar que a extensão das alterações relacionadas a essa anormalidade pode variar de acordo com a espécie afetada (Laughton et al., 2005; Prestes et al., 2010).

Figura 1 - Feto de vaca mestiça exibindo retroflexão de coluna



Fonte: Velázquez et al., 2018.

Dentre estes aspectos, esta anomalia apresenta também região pélvica deformada, fígado com tamanho anormal e de forma cística, rúmen distendido devido a presença de líquido, com membros anquilosados e rígidos. Em alguns casos, o feto pode apresentar-se totalmente envolto por um saco completo de pele e pelos, possibilitando a identificação da espécie do animal acometido pela doença (Prestes et al., 2010).

A etiologia desta afecção ainda é desconhecida por ser uma doença relativamente nova dentro das pesquisas, sendo pouco esclarecida (Bersano et al., 2021). No entanto, diante dos casos descritos em literatura, esta anomalia pode ser de causa multifatorial, podendo estar relacionada a fatores genéticos, fatores ambientais, mutações, alterações cromossômicas, agentes infecciosos. Por outro lado, o desequilíbrio hormonal, a anoxia, a hipo ou hipertermia, a exposição à radiação, os medicamentos e os produtos tóxicos também foram mencionados como possíveis causas do *Schistosomus reflexus* (Roberts, 1986; Saperstein et al., 1975).

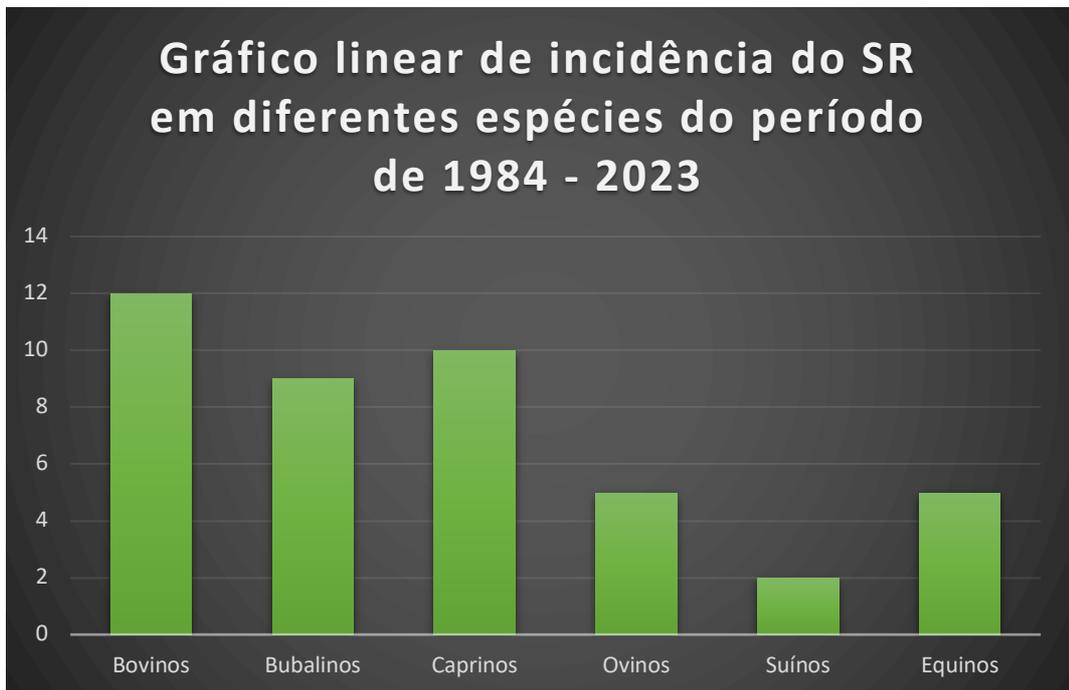
Por outro lado, as alterações observadas no *Schistosomus reflexus* ocorrem próximo à gastrulação na fase embrionária, envolvendo a ecto, meso e endoderme (Ferreira et al., 2013). Estas anomalias de conformação são causadas por alteração durante a diferenciação tecidual do disco embrionário. Portanto, o SR é um dos distúrbios provocados pela falha na fusão das estruturas na fase embrionária (Prestes et al., 2010).

Esta alteração tem sido descrita em obstetrícia veterinária, cuja frequência é mais notificada em ruminantes e suínos (Arthur et al., 1991; Dubin et al., 1990; Reyes et al., 2010). Por outro lado, foram relatados alguns casos em caprinos, um caso em uma mula (Arthur et al., 1991; Higham, 1987; Reyes et al., 2010) e poucos casos em gatos (Kawata eTosiro, 1961; Mateo e Camón, 2008; Ozalp et al., 2011).

Tabela 1: Relatos da anomalia nas espécies de 1984 a 2023.

Tabela comparativa do SR nos animais de produção	
Espécies	Número de casos
Bovinos	12
Bubalinos	9
Caprinos	10
Ovinos	5
Suínos	2
Equinos	5

Gráfico 1: Ilustração gráfica da tabela anterior, diante do número de casos de SR nas espécies de interesse produtivo.



2.1 Malformações congênitas e distocia

Etimologicamente, as malformações ou defeitos congênitos são distúrbios que se manifestam no feto durante a gestação, no desenvolvimento embrionário e no nascimento de um animal. Essas alterações podem ser tanto hereditárias quanto causadas por processos infecciosos, substâncias químicas ou tóxicas e deficiência nutricional. Além disso, também podem ocorrer de forma esporádica, sem uma causa específica (Radostits et al., 2007; Schild, 2007). É importante destacar que essas malformações podem surgir devido à interação de múltiplas causas (Leipold e Dennis, 1986; Cítek et al., 2009).

As malformações fetais de grande relevância no campo da obstetrícia, são aquelas caracterizadas por um exagerado desenvolvimento fetal ou as que geram alterações anatômicas consideráveis (Grunert e Birgel, 1982). Os monstros fetais, por sua vez, são alterações congênitas resultantes de malformações estruturais e funcionais do feto, o que pode levar à distocia (Dennis e Leipold, 1979; Dirksen et al., 2005; Rotta et al., 2008). Para Jackson (2005) 31,8% dos casos de monstros fetais em bovinos são por *Schistosomus reflexus*, sendo responsável por 45% das distocias nesta espécie (Silva Filho et al., 2015).

O termo distocia é caracterizado pela dificuldade encontrada pela mãe em expulsar o feto do útero (Toniollo e Vicente, 2003). Desta forma, a distocia pode originar-se por duas causas: materna ou fetal, o qual inclui problemas de estática e malformações, podendo ocasionar atonia uterina. Então, qualquer alteração na estática do feto é classificada como distocia, exigindo intervenção veterinária imediata (Prestes, 2000).

A atonia uterina primária ocorre quando o útero é incapaz de contrair em resposta aos estímulos internos, enquanto a atonia uterina secundária é resultado do esgotamento da musculatura uterina causado por uma distocia de origem materna ou fetal, impedindo a expulsão do feto. Em animais de produção, com exceção dos suínos, não é uma regra preconizar o uso de medicamentos com intuito de fornecer estímulo às contrações, uma vez que se pode recorrer à tração forçada (Prestes et al., 2017).

2.2 *Schistosomus reflexus* em bovinos

O índice de ocorrência do *Schistosomus reflexus* em bovinos é mais elevado do que em outras espécies (Arthur, 1979). A presença de malformações em bovinos pode ser causada pela alteração na diferenciação tecidual originada do disco ou botão embrionário, ou ser agrupadas de acordo com os tecidos ou órgãos envolvidos (Prestes et al., 2017).

O acometimento desta anomalia é oneroso para indústria bovina, haja vista que gera perdas econômicas, isso porque, reduz o número de descendentes viáveis para o processo produtivo, bem como perda no mercado de produtos lácteos. Além disso, o processo de retirada fetal gera custos significativos na cadeia produtiva animal (Morrow, 1986). O SR em bovinos ocasiona distocias provocando uma série de problemas secundários como: retenção de placenta e infecções uterinas, desencadeando repetição do cio e o aumento no intervalo entre partos (Silva Filho et al., 2015; Mota et al., 2016).

Numericamente, de 6.901 casos de distocia em vacas foram relatadas 90 ocorrências de SR, correspondendo a 1,3% do total de vacas acometidas. Todavia, outro estudo demonstrou que de 2.050 distocias em vacas leiteiras, apenas 1 caso de SR foi atendido (0,05%), cujo parto era gemelar. Também foi descrito um caso de nascimento de bezerro Freemartin em vaca holandesa com um co-gêmeo

apresentando-se com a anomalia (Prestes e Megid, 2010).

Em suma, animais da raça holandesa são mais susceptíveis ao acometimento do *Schistosomus reflexus*, isso porque, possuem alto número de ancestral compartilhado devido ao cruzamento entre animais da mesma raça em busca de maior valor zootécnico e melhoramento fenotípico, o que implica em alta probabilidade de gerar alelos mutantes (Agerholm et al., 2001).

Diante dos relatos da literatura em grandes ruminantes, no momento do parto a parturiente apresenta parâmetros normais, com dilatação pélvica e cervical normais, bem como rompimento das bolsas alantoide e amniótica, porém devido a longa duração de trabalho de parto e verificação de inviabilidade de parto normal devido exame de palpação, é indicado a realização de fetotomia ou cesariana (Szychta e Falbo, 2022).

Além das alterações descritas desta anomalia poderá haver alteração na conformação fetal, apresentando crânio justaposto ao púbis, além da inversão espinhal demarcada pela junção entre a última costela torácica com a primeira vértebra lombar, com fusão de costelas. O animal pode apresentar esterno fendido, hipoplasia da escápula, diafragma incompleto, escoliose e anomalias urogenitais femininas apresentadas por distensão de corno e corpo uterino (Laughton et al., 2005). Outras alterações variáveis do *Schistosomus reflexus* são: redução do número de vértebras torácicas e lombares em bovinos e hidrocefalia (Bugalia et al., 1982).

Figura 2 - Bezerra fêmea apresentando exposição das vísceras abdominais.



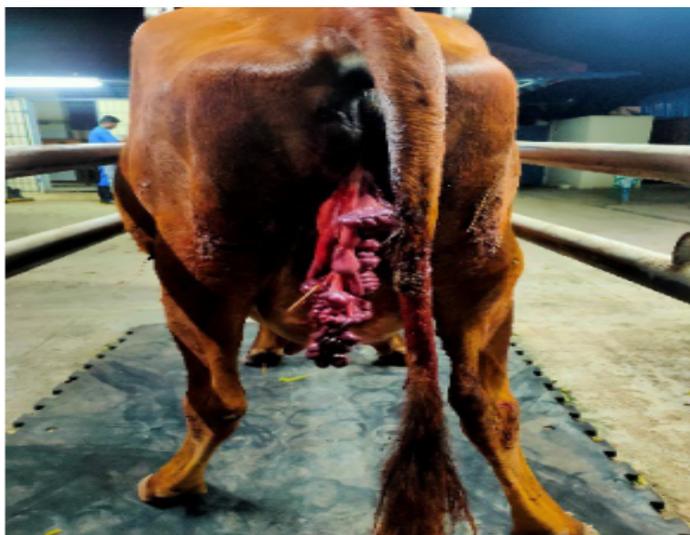
Fonte: LORI - Library Of Reproduction Illustrations, 2023.

Durante o exame, é possível observar uma apresentação ventral do canal no momento do nascimento, caracterizada pela facilidade de palpação das vísceras. Essa condição pode induzir a confusão com a ruptura uterina materna, resultando em um diagnóstico incorreto. No entanto, a realização de um exame minucioso no feto previne essa interpretação equivocada, revelando a presença de um caso de monstro *Schistosomus*. Nesta anomalia, o feto exibe uma configuração na qual a cabeça e os quatro membros estão unidos, mantendo-se conectados até a cavidade pélvica (Roberts, 1986).

Em um relato de caso foi descrita uma situação de distocia em uma vaca Jersey que durou seis horas de trabalho de parto, apresentando protrusão do conteúdo intestinal fetal através da passagem vulvar. Durante o exame vaginal, foi

observada dilatação cervical completa com uma massa fetal anormal, e o útero estava firmemente contraído sobre o feto anômalo. Um exame detalhado do feto, realizado após a sua remoção, revelou deformidade no diafragma e inversão da pele na região torácica, o que dificultou o diagnóstico durante o exame vaginal. Características peculiares do *Schistosomus Reflexus* (SR) já relatadas foram identificadas em exames radiográficos. Tentou-se realizar uma tração forçada durante a avaliação, mas essa técnica não obteve êxito devido à ausência de espaço pélvico para manipulação, uma vez que o animal era uma novilha. Optou-se, então, pela realização de uma cesariana utilizando a técnica com o animal em decúbito lateral (Periyannan et al., 2021).

Figura 3 - Protrusão das vísceras abdominais fetais através da vulva



Fonte: Periyannan et al., 2021.

2.3 *Schistosomus reflexus* em pequenos ruminantes

A anomalia foi descrita há várias décadas com maior incidência em bovinos (Knight, 1996; Laughton et al., 2005; Prestes e Megid, 2010), no entanto, existem relatos em ovinos (Dennis, 1972; Saperstein et al., 1975), caprinos (Suthar et al., 2011), búfalos (Purohit et al., 2012), suínos (Roberts, 1971), equinos (Prestes et al., 2011).

Embora a ocorrência de defeitos congênitos em ovinos seja estimada entre 0,2% e 2%, fator que pode parecer baixo dentro de um rebanho, o efeito cumulativo na população pode se tornar economicamente significativo no âmbito comercial. O número de defeitos individuais pode variar de acordo com a raça, área geográfica, sexo, idade dos progenitores, nutrição e meio ambiente, mesmo que a anomalia ainda não é bem conhecida dentro da ovinocultura (Fonteque et al., 2018). No entanto, 23,3% das causas de morte perinatal de cordeiros no semiárido são decorrentes de malformações (Nóbrega Júnior et al., 2005).

Com relação aos ovinos o SR pode acometer diversas raças como Suffolk, Southdown (Saperstein et al., 1975), Merino (Dennis, 1972), Corriedale (Wani et al., 1994) e também Dorper (Ferreira et al., 2013). Estudos afirmam que a presença de benzimidazóis possuem efeito teratogênico, cujo fármaco pode ocasionar anomalias fetais, quando administrado formulações a base de albendazol nas dosagens iguais ou superiores a 11 mg/kg, em ovelhas de 10 a 17 dias de gestação (Charles e Medeiros, 1992).

Um estudo realizado em feto de ovino de raça Dorper com *Schistosomus reflexus*, observou-se o pulmão apresentando atelectasia, fígado, coração, baço, pré-estômagos, segmentos de alças intestinais e rins, com musculatura esquelética atrofiada e aderida aos ossos, bem como as demais alterações já relatadas (Ferreira et al., 2013). Embora a avaliação anatomorfológica de animais com SR através de radiografia e tomografia seja possível de acordo com estudos, sua prática é incomum em animais de produção devido ao alto custo desses exames. No entanto, essa avaliação pode ser viável em animais com alto valor zootécnico (Fonteque et al., 2018).

Figura 4 - Feto ovino da raça Dorper com características de *Schistosomus reflexus*. Figura A: Animal com exposição das vísceras abdominais e torácicas devido fissura desde o esterno até o púbis. Figura B: Membros anquilosados. Figura C: Dorsoflexão da coluna vertebral. Figura D: presença de boca, lábios, língua, dentes incisivos inferiores, olhos e orelhas.



Fonte: Ferreira et al., 2013 (ADAPTADA).

Diante de estudo anatomorfológico com ênfase em exames radiográficos e tomográficos, foi possível identificar respectivamente, deformidade em região de costelas, angulação de coluna, bem como desvio lateral para direita de região dorsoventral - escoliose - e desvio ventral toracolombar da coluna vertebral. Já na tomografia, foi observado ossos cranianos os quais apresentavam-se com discretas linhas de crescimento com descontinuidade, além disso, foi possível identificar a presença dos órgãos exteriorizados - rúmen, alça intestinal, rins, pulmão - com presença de parênquima e volume reduzido, por atelectasia ou hipoplasia pulmonar- (Ferreira et al., 2013).

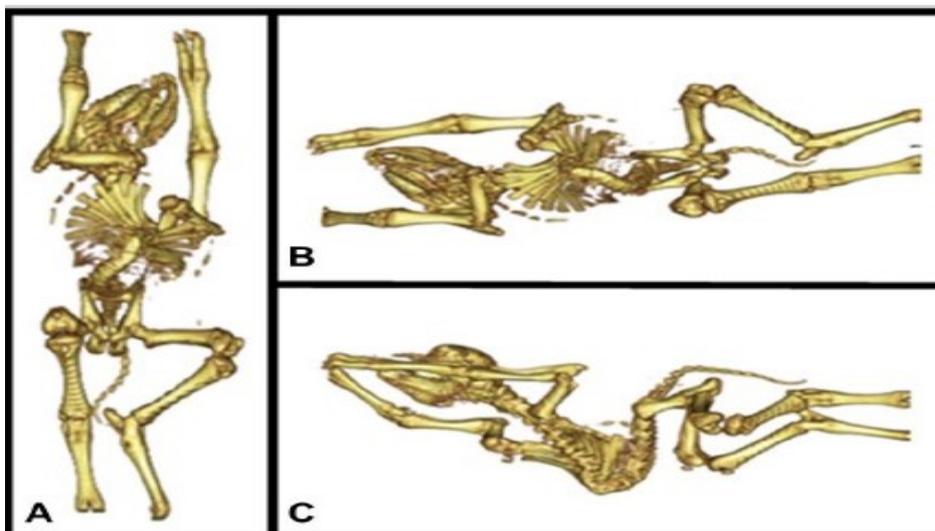
Foi observada uma redução no número de vértebras torácicas, apresentando apenas 12 vértebras. É importante destacar que a tomografia é o único exame capaz de detectar o desvio toracolombar e pode identificar não apenas alterações cranianas e encefálicas, mas também alterações articulares. Além disso, permite uma avaliação minuciosa da janela óssea por intermédio do contraste, identificando também a presença dos órgãos extracavitários (Ferreira et al., 2013).

Figura 5 - Imagem radiográfica de feto ovino apresentando *Schistosomus reflexus*. Figura A: na posição ventrodorsal observa-se desvio ventrolateral para direita, escoliose. Figura B: posição laterolateral com acentuado desvio ventral do segmento toracolombar da coluna vertebral.



Fonte: Ferreira et al., 2013.

Figura 6 - Tomografia em 3D do esqueleto de um feto com SR. Figura A: Número de costelas/vértebras torácicas, sendo apenas 12. Figura B: Costelas direcionadas crânio dorsalmente e com suas superfícies internas voltadas para o exterior. Figura C: Acentuada ventroflexão no segmento toracolombar da coluna vertebral.



Fonte: Ferreira et al., 2013.

Os caprinos também estão suscetíveis a esta anomalia devido fatores de consanguinidade causados pela endogamia, isso porque muitos produtores buscam a uniformidade racial e melhoramento genético para atender às demandas do mercado (Queiroz et al., 2000).

Em um relatório foi mencionado um caso de distocia por SR em cabras resolvido por tração manual (Prabaharan et al., 2020). Outro estudo foi relatado um caso de distocia em uma cabra e o parto de um cabrito com SR por fetotomia (Yadav et al., 2017). Todavia, como diferencial de sinal apresentado diante da síndrome, em

um estudo foi evidenciada a presença de fenda palatina em uma cabra. Na literatura, não foram encontrados relatos de tratamento para SR e sobrevivência de recém-nascidos com a anomalia (Abdollahpour et al., 2023).

Estudos apontam que a parturiente pode apresentar durante o exame vaginal ausência de reflexo e hipotonia uterina. Por outro lado, o feto pode expressar algumas características diversificadas, como hipoplasia de abomaso além de rúmen distendido por presença de líquido. Em um relato de caso, houve sucesso na retirada por tração forçada, com auxílio de correntes obstétricas e lubrificação com carboximetilcelulose. No entanto, dias após o procedimento a parturiente apresentou disúria com forte desconforto ao urinar, devido a laceração próxima ao meato urinário, cujo tratamento pode ser com fitoterápico, por meio da aplicação de aloe vera intravaginal (Silva, 2022).

2.4 *Schistosomus reflexus* em bubalinos

Em relação aos bubalinos, estudos relatam a presença da anomalia SR em búfalas Murrah que apresentaram mediante exame vaginal horas antes do momento do parto a dilatação completa do colo uterino com apresentação retro transversal do feto, a qual foi possível palpação dos órgãos incluindo intestino fetal (Kumar et al., 2019).

Um caso de distocia em búfalo Murrah apresentou protrusão do estômago e alças intestinais fetais através da vulva da parturiente, com ausência de progresso do parto. Durante as avaliações anteriores do caso, médicos veterinários diagnosticaram como ruptura uterina associada ao prolapso dos órgãos gastrointestinais. No entanto, diante do diagnóstico errôneo e exame vaginal minucioso, revelando que o canal de parto estava relaxado com ausência de reflexos fetais, o caso foi devidamente diagnosticado como SR. Diante do tratamento, foi optado pela cesariana pois a pelve fetal estava deformada sendo inviável a realização da tração forçada (Dutt et al, 2019).

O SR é um defeito genético hereditário, cujo estudos sugerem sua ocorrência diante da transferência de um gene autossômico recessivo com penetração incompleta no embrião em desenvolvimento. Embora o monstro fetal possa ser retirado por tração com alta lubrificação com carboximetilcelulose ou parafina líquida morna, devido anatomia irregular e complicada da conformação do feto a retirada requer cesariana a fim de remover o feto totalmente e em segurança (Kumar et al., 2019).

Em caso de retirada manual em búfalo Murrah deve ser utilizada parafina líquida a fim de irrigar o canal vaginal para posteriormente ser efetivada a tração suave do feto e anexos embrionários. Primeiramente, foi realizado lavado uterino com solução fisiológica e iodo 1% e depois massagem retal promovendo remoção de líquidos, juntamente com antibioticoterapia, anti-inflamatório, anti-histamínico (Kumar et al., 2019).

Figura 7 - Feto de búfalo Murrah com membros anquilosados e vísceras expostas.



Fonte: Gupta et al., 2020.

Figura 8 - Parto de Búfalo Murrah com evisceração de estômago e intestino.



Fonte: Dutt et al., 2019.

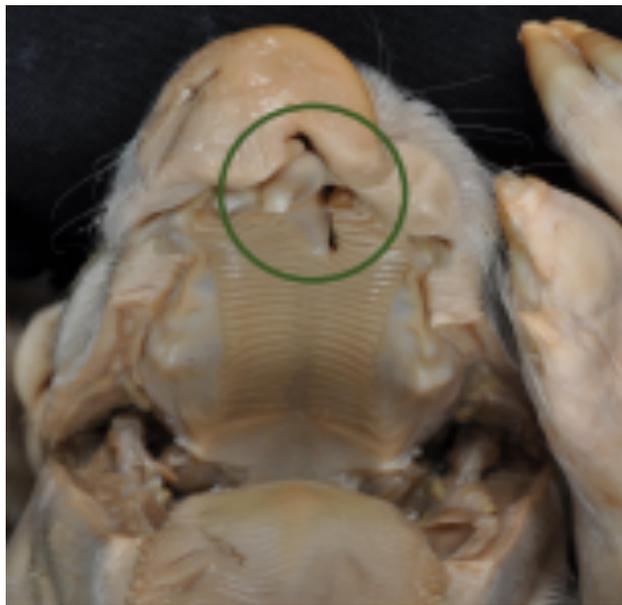
2.5 *Schistosomus reflexus* em suínos

A taxa de sobrevivência dos leitões do nascimento até o desmame é um fator crucial para avaliar a produtividade dos suínos. Estudos realizados no século XX indicaram que a taxa de mortalidade dos leitões durante o período pré-desmame foi elevada (Menzies-Kitchin, 1938-39; Pomeroy, 1960), especialmente nos primeiros dias de vida (Hutchinson et al., 1954; Anon, 1959; Pomeroy, 1960). A imaturidade fisiológica foi proposta por Hammond (1949) como uma possível causa predisponente de mortalidade em animais recém-nascidos de tamanho inferior. Pomeroy (1960) relacionou este conceito ao desenvolvimento fetal em suínos.

Anteriormente, defeitos de fechamento da parede abdominal, cordão umbilical curto e angulação acentuada de coluna vertebral eram conhecidos como anomalia do cordão umbilical e obtinham a definição e classificação de defeitos complexos na parede corporal (Goldstein et al., 1989). Os leitões afetados pela síndrome geralmente apresentam deformidades corporais severas, como exposição de órgãos internos, problemas de desenvolvimento incompleto da musculatura abdominal e torácica. A síndrome é uma condição relacionada à teratologia, que se concentra estudo do desenvolvimento anormal de malformações que ocorrem durante a fase embrionária ou fetal (Roberts, 1986).

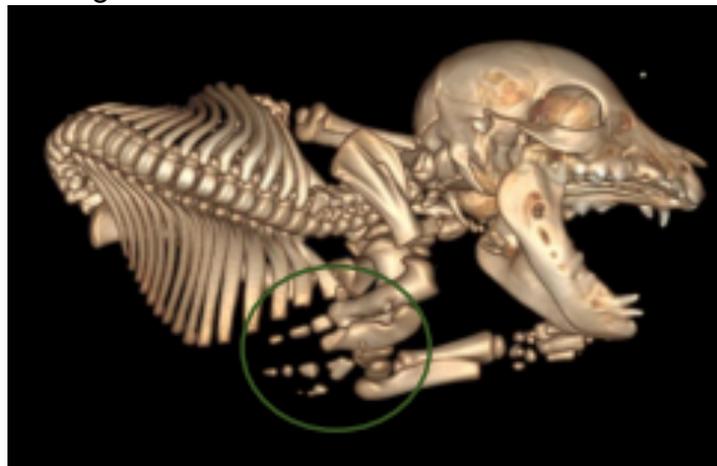
Por outro lado, um estudo anatômico realizado em suínos com SR constatou a ocorrência de contratura articular nos membros, bem como deformidades nas mãos e pés. Observou-se também a presença de queilosquise e palatosquise, que são condições congênitas que afetam o desenvolvimento da face e da boca. A queilosquise é caracterizada por uma abertura ou fissura no lábio superior, também conhecida como fenda labial. Já a palatosquise pode se manifestar como uma fissura no palato mole ou no palato duro, e é comumente referida como fenda palatina. Além disso, também foi observada, por meio de tomografia computadorizada, ausência de fusão em rádio e os dedos de um leitão (Bruch, 2020).

Figura 9 – Suíno SR com queilosquise e palatosquise.



Fonte: Bruch, 2020.

Figura 10 - Tomografia em feto suíno com ausência de fusão de rádio e dedos.



Fonte: Bruch, 2020.

2.6 *Schistosomus reflexus* em equinos

A incidência de monstruosidades fetais em éguas não possui estudos esclarecidos com precisão, porém parecem ser menos frequentes quando comparados com outras espécies, como bovinos. Em equinos portadores da anomalia, principalmente da raça árabe, aconselha-se a não serem utilizados para reprodução, devido à natureza hereditária da doença (Mayhew et al., 1978). De 2340 potros nascidos em estâncias de criação, apenas 0,38% equivalente a 9 eram monstruosidades (Roberts, 1971). Por sua vez, Platt (1979), relatou uma incidência de 6,9% de distocia em 2232 potros.

Existem diversas razões para a baixa incidência de distocia em equinos. Esses motivos estão associados ao processo de parto da espécie, que é caracterizado pela rapidez (Embertson, 2002), geralmente ocorrendo durante a noite, e também pelo descolamento placentário ágil. Além disso, a anatomia da pelve da égua contribui para essa reduzida incidência, pois é curta, possui abertura circular e parede plana, facilitando a saída do feto, reduzindo os índices de complicações (Prestes e Landim-Alvarenga, 2006).

Foram utilizados vários termos para a eventração das vísceras abdominais, tais como gastrosquise, schistocoelia, exomphalos, fissura abdominal e *Schistosomus Reflexus*. Diante do fato supracitado, estudo aponta um caso de uma égua gestante de raça puro-sangue com 18 anos, apresentando ruptura de tendão pré-púbico ao chegar em hospital. Devido às condições, o animal veio a óbito e foi realizada necrópsia (Addo et al., 1984).

No exame, foi observado rompimento de útero e presença de dois fetos, um com característica normal e outro apresentando malformações características da síndrome SR, com fissura desde o esterno até o púbis, cujas vísceras abdominais estavam unidas frouxamente pelo mesentério, e fígado era anormal lobulado, cístico e fibrótico. Neste caso, não foi observado retroflexão extrema de coluna. Histopatologicamente, o fígado apresenta-se espessado e proeminente, além disso observou-se dilatação e tecido conjuntivo fibroso em vasos sanguíneos e linfáticos, hidrocefalia interna (Addo et al., 1984). Por outro lado, há estudos que relatam a presença de rins retro pleurais e ausência bilateral de membros torácicos (Proctor, 1982).

As malformações de pescoço e membros são raras em mamíferos domésticos, sendo registrados poucos casos em equinos, cuja sua etiologia não é bem definida, no entanto é um importante fator que causa distocia na espécie. Existem dois pontos de vista a respeito da etiologia e patogênese desta doença, sendo respectivamente, através da presença de um útero gravídico subdesenvolvido que reduz o movimento e atividade fetal durante a segunda metade do período gestacional, resultando em um feto com cabeça e pescoço refletidos, com ausência espontânea de retorno a postura normal, o que implica em atrofia muscular e conseqüentemente a malformação de cabeça e desvio de vértebras cervicais (Vandeplassche, 1957; Roberts 1971).

Esta malformação é causada por fatores recessivos letais, o que implica na retirada do animal da reprodução devido ser um fator herdado (Rieck e Aehnelt, 1978). O *Schistosomus reflexus* em potros também foi chamado de síndrome do potro contraído, sendo verificada a patologia em raça Puro-sangue, cujo feto apresentou torcicolo, escoliose, hipoplasia articular, assimetria craniana, com redução do espessamento da parede abdominal ou abertura abdominal, encurtamento da musculatura e contração articular também estavam presentes (Rooney, 1966).

Em estudo radiológico e morfológico foi detectada alterações occipito-atranto-axiais congênita em sete potros árabes com diferentes graus de malformação e fusão atlanto-occipital. No entanto, desses sete casos, apenas três tinham desvio de cabeça (Mayhew et al., 1978). Já outro estudo, relata um caso de potro sem flexão de coluna vertebral, no entanto com presença de artrogripose e atresia anal (Azizi et al., 2019).

Figura 11 – Potro SR com agenesia e atresia de orifício anal.



Fonte: Azizi et al., 2019.

Por outro lado, em um relato de caso, uma égua múltipara da raça puro-sangue de seis anos de idade apresentou distocia. O potro natimorto exibiu características comuns da anomalia, como angulação dorsal cervicotorácica, anquilose em membros, fusão de vértebras, esterno fendido e defeito no fechamento da parede abdominal ventral. Além disso, em potros, foi observada a retroflexão de rins localizados dentro da cavidade torácica, uma peculiaridade apresentada perante o *Schistosomus reflexus* (Johnstone, 1981).

Figura 12 – *Schistosomus* em potro turcomano. Presença de fissura em parede abdominal e trato gastrointestinal exposto para fora da cavidade.



Fonte: Azizi et al., 2019.

2.7 Terapêutica de distocia causada por *Schistosomus reflexus*

A extração de um *Schistosomus reflexus* pode ocorrer através de diferentes abordagens dependendo do caso específico de cada animal e da avaliação veterinária. Diante desta síndrome pode ser realizada a tração forçada com lubrificação, quando viável, no entanto o mais indicado seria fetotomia ou cesariana (Jackson, 2005). Diante dos fatos supracitados, a tração forçada pode ser um indicativo para retirada de feto acometido por SR em grandes animais (Silva, 2022).

É importante enfatizar a necessidade de avaliar cuidadosamente a condição fetal, o grau de dilatação e lubrificação das vias genitais antes de realizar a tração forçada. Isso porque, essa técnica pode resultar em complicações para a parturiente, como paralisia devido à compressão de nervos. A técnica consiste na aplicação de uma força controlada e gradual sobre o feto. Pode ser empregado o uso de fórceps ou espéculo obstétrico, no entanto com extrema cautela. É fundamental realizar a tração forçada com cuidado e precisão, a fim de evitar lesões e danos tanto para o feto quanto para a mãe (Prestes e Landim-Alvarenga, 2017).

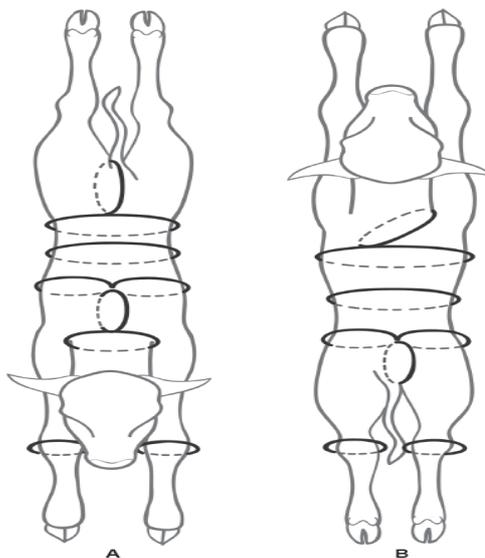
Em situações em que o feto apresenta anquilose articular devido ao *Schistosomus reflexus*, ocorre a formação de um diâmetro fetal que impede um parto vaginal normal. Nessas circunstâncias, as opções de tratamento incluem a fetotomia, que envolve a separação do feto em partes para facilitar sua remoção, ou através da realização de uma cesariana. Adicionalmente, se houver curvatura espinhal que impede a passagem do feto pelo canal vaginal, a fetotomia é considerada como uma alternativa para solucionar a obstrução e permitir a extração do feto (Kumar et al., 2019).

A fetotomia é amplamente empregada em animais de produção de grande porte, com seu uso restrito em pequenos ruminantes e não sendo utilizada em carnívoros e suínos. A técnica em questão é uma intervenção cirúrgica realizada quando há necessidade de remover um feto morto e inviável do útero da fêmea. A fetotomia envolve o desmembramento e remoção cuidadosa do feto por meio de incisões cirúrgicas, removendo-o em secções. Primeiramente, deve ser realizada a lubrificação da vagina, útero e do braço do operador com mucilagem e posteriormente com auxílio de um fetótomo realizar as secções (Prestes e Landim-Alvarenga, 2017).

Em um estudo que envolveu uma série de 132 casos de distocia grave em equinos resolvidos por meio de fetotomia parcial, foram observadas diversas apresentações e condições, tais como flexão de cabeça e pescoço (54,5%), apresentação transversa (18,9%), apresentação posterior com deformidade ou anquilose de membros (12,9%), e deformidade, anquilose ou flexão dos membros anteriores (4,5%). Com base nesses casos, os resultados indicaram que a fetotomia parcial foi a técnica preferencial, por ser rápida e segura, conseguindo resolver 80% das distocias em que a correção manual não seria possível (Vandeplassche, 1987).

Existem oito cortes para fetos em posição anterior e sete para quando posicionados posteriormente, mas para casos de monstros fetais deve-se adequar a situação do animal. A técnica de fetotomia pode gerar consequências como lacerações da mucosa vaginal e cérvix, possível comprometimento da fertilidade da parturiente e cicatrizes no canal vaginal. Além disso, cortes mal executados podem gerar pontas de ossos, podendo ocasionar perfuração e lesão na mãe (Prestes e Landim-Alvarenga, 2017). A fetotomia é contra indicada em casos onde o feto está vivo, quando apresenta rupturas de útero, estreitamento de vias fetais e hemorragias vaginais (Bierschwal e De Bois, 1974; Grunert, 1984).

Figura 13 - Secções de fetotomia total clássica. Figura A: apresentação fetal anterior. Figura B: apresentação fetal posterior.



Fonte: Prestes e Landim-Alvarenga, 2017.

Após o procedimento em bovinos, é imprescindível a avaliação do útero e de possíveis lesões presentes, posteriormente realizar lavado uterino com água aquecida para remover resíduos. Por fim, a administração de antibiótico local no ambiente uterino é imprescindível para evitar infecções, juntamente com antibioticoterapia sistêmica e reposição hidroeletrólítica. Por outro lado, em equinos, o lavado uterino deve ser realizado duas vezes ao dia mantendo o local higienizado constantemente, associada a terapia preventiva de laminite (Prestes e Landim-Alvarenga, 2017).

O acometimento de um animal pelo *Schistosomus* pode resultar em um feto com tamanho aumentado, sendo geralmente mais seguro e viável realizar a sua remoção por meio de cesariana do que por fetotomia (Roberts, 1986). Existem alguns tipos de cesarianas possíveis e a técnica adequada será eleita de acordo com o tipo de distocia e localização fetal. O método realizado pelo flanco ou em região paralombar esquerda é recomendado quando o feto é viável e não contaminado, ou quando o feto está recentemente morto. Por outro lado, a abordagem pelo lado direito é indicada quando há uma distensão ruminal acentuada ou quando o feto grande está localizado no lado direito (Weaver et al., 2005; Turner e Mcilwraith, 2016).

A cesariana pode ser realizada com o animal na posição em pé ou em decúbito, dependendo do estado tanto do feto quanto da mãe (Garnero e Perusia, 2002). Quando o feto está enfisematoso ou morto, recomenda-se a cesariana pela abordagem ventral sendo realizada com a vaca em decúbito dorsal. Essa técnica também é indicada quando a vaca está deitada ou impossibilitada de permanecer em pé para a cirurgia. A abordagem oblíqua ventrolateral é uma alternativa, na qual o animal permanece em decúbito lateral (Weaver et al., 2005; Turner e Mcilwraith, 2016).

Os índices de cesariana em égua são relativamente baixos em comparação com outras espécies. Isso ocorre por diversos motivos, primeiro devido a caracterização do parto desta espécie, cujo parto é rápido com deslocamento precoce da placenta, o que compromete a viabilidade do potro. Além disso, a pelve das éguas é curta, com abertura circular e parede plana, o que não dificulta o parto vaginal. A via fetal é flexível, ampla e facilmente dilatável, especialmente o colo do útero. O segundo motivo é que as éguas requerem protocolos anestésicos mais complexos e, devido à

sua suscetibilidade natural à peritonite, exigindo uma estrutura hospitalar (Prestes e Landim-Alvarenga, 2017).

Porém, esclarece-se que, ao praticar a operação em animais debilitados, toxêmicos e com feto morto e retido por longo tempo, devem ser esperados: endometrite crônica com espessamento da parede, possíveis áreas de necrose e ruptura uterina, dificuldade de exposição do órgão e aderências (Prestes e Landim-Alvarenga, 2017).

No pós-operatório de uma cirurgia de cesariana é indicada a administração de antibioticoterapia como medida profilática contra processos infecciosos e retenção de placenta, bem como anti-inflamatório e fluidoterapia para reposição eletrolítica. Além disso, é recomendada a administração de ocitocina para promover a contração uterina após o término do procedimento (Weaver et al., 2005; Turner e McIlwraith, 2016).

Conclusão

No presente trabalho, foram investigados os aspectos relacionados à anomalia congênita conhecida como *Schistosomus reflexus* em animais de produção. Esta é uma malformação rara que afeta o desenvolvimento fetal, resultando em deformidades graves e consequências adversas para o feto, além dos impactos econômicos gerados na indústria pecuária.

Durante a pesquisa, abordaram-se diversos aspectos essenciais para compreender a patogênese, os fatores de risco, os métodos de diagnóstico, as possíveis abordagens terapêuticas associadas ao *Schistosomus reflexus* (SR), além das consequências na produtividade e bem-estar dos animais. A revisão de literatura revelou que ainda há uma lacuna significativa de conhecimento diante do tema abordado, uma vez que ainda não possui etiologia esclarecida, o que destaca a importância da pesquisa contínua para aprofundar a compreensão e encontrar estratégias de manejo e soluções mais eficazes.

Uma das principais descobertas deste estudo foi a possível influência de fatores genéticos, ambientais e teratogênicos na ocorrência do SR. Além disso, revela algumas alterações distintas da patologia diante de espécies do âmbito produtivo. Portanto, o trabalho visa a comparação das características apresentadas diante do SR em animais de produção, uma vez que esta patologia é relativamente nova e pouco explorada nas pesquisas, evidenciando sua ocorrência em bovinos.

Diante do comparativo entre animais de produção, ambas as espécies apresentaram características comuns da anomalia SR. No entanto, foi possível observar algumas particularidades entre as espécies. Nem todos os equinos acometidos pela síndrome apresentaram retroflexão de coluna, mas exibiram rins localizados em cavidade torácica. Por outro lado, alguns suínos e caprinos obtiveram alterações em fenda palatina e malformações de região labial, aspectos não localizados em outras espécies produtivas.

No que diz respeito às abordagens terapêuticas, constatou-se que o tratamento do *Schistosomus reflexus* é altamente desafiador. As opções atualmente disponíveis são limitadas e muitas vezes não apresentam resultados satisfatórios. Portanto, é necessário um esforço contínuo de pesquisa, desenvolvimento de métodos de diagnósticos mais precisos e o estabelecimento de protocolos de manejo específicos para prevenção e controle.

Referências

ABPA. **Mercado Externo de Carne Suína**. Disponível em:

<http://www.abipecs.org.br/pt/estatisticas/mercado-externo.html>.

ABDOLLAHPOUR, G.; ABDOLLAHI, M.; SAMANI, H. S.; JANI, M.; KALEH, M. R. T. Report of the Occurrence of *Schistosomus Reflexus* in a Goat Kid. **Iranian Journal of Veterinary Medicine**, v. 17, n. 2, p. 183–188, 1 abr. 2023.

ADDO, P. B.; COOK, J. E.; DENNIS, S. M. *Schistocoelia* in a twin foal. **Equine Veterinary Journal**, v. 16, n. 1, pp. 69–71, jan. 1984. Disponível em:

<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3306.1984.tb01858.x>.

AGERHOLM, J.S.; BENDIXEN, C.; ANDERSEN, O.; ARNBJERG, J. Complex Vertebral Malformation in Holstein Calves. **Journal Veterinary Diagnostic Investigation**, v.13, n. 4, pp.283-289, 2001. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11478598/>.

ANON. Piglet mortality. **The Veterinary Record**, v. 71, n. 16, p. 406-407, 1959.

ARTHUR, G. H.; NOAKES, D.E.; PARKINSON, T. J.; GARY, C.W. **Veterinary Reproduction and Obstetrics**. 3. ed. UK: W.B. Saunders Company, 1979.

ARTHUR, G. H.; PEARSON, H.; NOAKES, D.E.; **Veterinary Reproduction and Obstetrics**. 6. ed. UK: W.B. Saunders Company, 1991.

AZIZI, S.; KUHI, M.; KHEIRANDISH, R.; SALARPOOR, M.; FATEMI, H. *Schistosomus* (*Fissura abdominalis*), atresia ani and arthrogyrosis in a Turkoman foal. **Ankara Üniv Vet Fak Derg.**, v.66, p. 217-220, 5 abr. 2019.

BERSANO, J. G.; PORTUGAL, M.A.S.C.; FONSECA, A.M.C.R.P.; OGATA, R.A. Teratologia: Mal Formações em Suínos. **Biológico**, v. 83, pp.1-48, 2021. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/bio/V83_1/548f9d25-feb4-44df-9ec3-12d8add17f78.pdf.

BIERSCHWALL, C. J.; de BOIS, C.H.W. **The technique of fetotomy in large animals**. Kansas. V. M. Publishing, 1978. p. 50

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA. **Balança Comercial, 2023**. Disponível em:

<https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA. **Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo, 2016**. Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/anos-anteriores/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo>.

BRUCH, L. B. **Schistosomus Reflexus**: Anatomical Study of two cases in the Porcine Species. Autonomous University of Barcelona, jun. 2020. Disponível em:

https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2020/231199/TFG_lbordasbruch_poster.pdf.

BUGALIA, N. S.; VERMA S.K.; KHAR S.K.; KHAN M.Z. Schistosomus Reflexus in a Haryana Cow [India]. **Haryana Veterinária**, v. 21, pp. 38–40, 1982. Disponível em: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=IN19830914252>.

CALA, D.; SÁNCHEZ, H.; JAIMES. R.; HERNÁNDEZ, M.; AGUINAGA, J. Y. Schistosomus reflexus in dogs - Case report. **Brazilian Journal of Veterinary Pathology**, v. 12, n. 2, pp. 79-82, 2019. Disponível em: <https://bjvp.org.br/wp-content/uploads/2019/07/v12-n2-10.pdf>.

CHARLES, T. P.; MEDEIROS, E. M. de A. M. **Eficácia do albendazol, oxfendazol e ivermectin no combate às verminoses gastrintestinais dos caprinos** [On-line]. Embrapa. CT/47 CPATSA, pp. 1-3, jan. 1992. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/6937/1/COT47.pdf>.

CÍTEK, J.; REHOUT, V.; HÁJKOVÁ, J. Genetic factors influencing the incidence of congenital defects in cattle. **Czech Journal of Animal Science**, v. 54, n. 12, pp. 523-530, 2009. Disponível em: <https://www.agriculturejournals.cz/pdfs/cjs/2009/02/02.pdf>.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA). **Panorama do Agro, 2021**. Disponível em: www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro.

DENNIS, S. M. Schistosomus reflexus in conjoined twin lambs. **Vet. Rec.**, v. 90, n. 18, pp. 509-510, 1972. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4261978/>.

DENNIS, S. M.; LEIPOLD, H. W. **Monstrosities: Aspects of Abnormalities in Developing Farm Animals**. Iowa State: University Press, 1979.

DIRKSEN, G. *et al.* **Reproduction in Farm Animals**. 7. ed. Springer, 2005.

Doenças de ruminantes e equinos / Franklin Riet-Correa, Ana Lucia Schild, Maria del Carmen Méndez, Ricardo A. A. Lemos. v. I. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

DUBIELLA, A.; RUOSO, M.S.; SIMIONI, L.C.; PRADO, O.R.; PEREIRA, J.F.S. Hidropsia Placentária Associada a Anomalia Congênita Fetal (Schistosomus reflexus) em Bovino - Relato de Caso. **Rev. Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde**, v. 6, n.15, pp. 222-224, 2016. Disponível em: <https://medvop.com.br/wp-content/uploads/2020/09/ANAIS-COMGRAN-2019.pdf>.

DUBIN, N. H. et al. **Veterinary Obstetrics Including Certain Aspects of the Physiology of Reproduction in Domestic Animals**. 3. ed. Nova Delhi, Índia: CBS Publishers & Distributors, 1990.

DUTT, R. SINGH, G.; CHANDOLIA, J. R. K. Delivery os a Schistosomus reflexus Monster Through Caesarean Section in a Murrah Buffalo. **Buffalo Bulletin**, v. 38, n. 1, jan./mar. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/339599578_SURGICAL_MANAGEMENT_

OF_MONOCEPHALIC_THORACOPAGUS_TETRABRACHIUS_TETRAPUS_DICAU
DATUS_MONSTER_IN_A_MURRAH_BUFFALO.

EMBERTSON, R. M. Indications and surgical techniques for cesarean section in the mare. **Equine Veterinary Education**, Malden, v. 5, pp. 60-64. 2002. Disponível em: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2042-3292.2002.tb01795.x>.

EMBRAPA. **Caprinos e ovinos no Brasil: análise da Produção da Pecuária Municipal 2019**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/apresentacao>.

EMBRAPA. **Resultados e impactos positivos da pesquisa agropecuária na economia, no meio ambiente e na mesa do brasileiro, 2023**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/grandes-contribuicoes-para-a-agricultura-brasileira/pecuaria>.

EMBRAPA. **Teor de gordura da carne de búfalo é quase 50% inferior ao da bovina**, nov. 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/47767622/teor-de-gordura-da-carne-de-bufalo-e-quase-50-inferior-ao-da-bovina>.

EZAKIAL, N. R.; PALANISAMY, M.; RAVIKUMAR K.; PRAKASH S.; MANOHARAN S.; SENTHILKUMAR K.; SELVARAJU, M.; VIKRAMACHAKRAVARTHY, P. Per-Vaginal Delivery of a Schistosomus reflexus Monster Fetus Due to Dystocia in a Friesian Cross Bred Cow - A Case Report. **Research & Reviews: Journal of Veterinary Sciences**, v. 4, n.1, pp.1- 4, 2018. Disponível em: <https://www.rroj.com/open-access/pervaginal-delivery-of-a-schistosomus-reflexus-monster-fetus-due-to-dystocia-in-a-friesian-cross-bred-cowa-case-report.php?aid=87169>.

FERREIRA, D.O.L.; SANTAROSA, B.P.; MONTEIRO-TOMA, C.D.; BELOTTA, A.F.; CHIACCHIO, S.B.; MACHADO, V.M.V.; GONÇALVES, R.C.; PRESTES, N.C. Estudo anatomorfológico, radiográfico e tomográfico de Schistosomus reflexus em ovino da raça Dorper: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 4, pp. 1096–1102, ago. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/i/2013.v65n6/>.

FONTEQUE, J. H.; SOUZA, A.F.; MULLER, T.; GONÇALVES, R.P.M.; GRANELLA, M.C.S.; MENDES, R.P. & SCHADE, J. Malformação vertebral cervical congênita em cordeiros. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 46, (Suppl. 1), n. 270, pp. 1-5, mar. 2018. Disponível em: https://www.ufrgs.br/actavet/46-suple-1/CR_270.pdf.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Dairy Production and Products: Milk Production, 2023**. Disponível em: <https://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-production/en/#.V3AZwbgrLIV>.

GARNERO, O. J.; PERUSIA, O. R. **Manual de anestésias y cirugía en bovino. 2**. Ed. Santa Fé: San Cayetano, 2002.

GERVASIO, E. W. **Suinocultura - Análise da Conjuntura Agropecuária: SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná**. Disponível em:

http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/SuinoCultura_2012_2013.pdf.

GOLDSTEIN, I.; WIN, H.N.; HOBBS, J.C. Prenatal Diagnostic Criteria for Body Stalk Anomaly. **American Journal of Perinatology**, v. 6, n. 01, pp. 84–85, jan. 1989. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-2007-999552>.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E. **Atlas de obstetrícia veterinária**. São Paulo: Editora Globo, 1982.

GUPTA, S.; SINGH, A.K.; YADAV, B.K.; AGRAWAL, J. & SAXENA, A. A Case of *Schistosoma reflexus* in a Murrah Buffalo and its Successful Management. **International Journal of Science, Environment and Technology**, v. 9, n. 4, pp. 719 – 721, 2020. Disponível em: <https://www.ijset.net/journal/2552.pdf>.

HAMMOND, J. Effect of breed and maturity on size of new-born pigs. **Animal Breeding Abstracts**, v. 17, pp. 251-261, 1949. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rspb.1950.0053>.

HIGHAM, D. A. *Schistosomus reflexus*. **Rev. Vet. Rec.**, ed. 121, v. 19, n. 455, pp. 121, 155, 1987. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3424621/>.

HUTCHINSON, D. L. et al. Pre-weaning pig mortality II. **Journal of Animal Science**, v. 13, n. 2, pp. 485-491, 1954. Disponível em: https://academic.oup.com/jas/search-results?page=1&q=v.%2013%2C%20n.%202%2C%20%201954&fl_SitelD=6148&SearchSourceType=1&allJournals=1.

JACKSON, P. G. G. **Obstetrícia veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2005.

JACKSON, P.G.G. The veterinary obstetrician and gestation. **Cattle Practice**, v. 13, n. 1, pp. 45-47, 2005. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/>.

JOHNSTONE, R. Equine schistosomus foetus. **Rev. Vet. Rec.**, v. 109, n. 6, pp. 25, 1981. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7336555/>.

KAWATA, K.; TOSIRO, T. Um Caso Raro de Esquistossomo Reflexo em Gato. **Japanese Journal of Veterinary Research**, vol. 9, n. 4, pp. 179–181, dec. 1961. Disponível em: <https://doi.org/10.14943/jjvr.9.4.179>.

KNIGHT, R. P. The Occurrence of *Schistosomus Reflexus* in Bovine Dystocia. **Australian Veterinary Journal**, v. 73, n. 3, pp. 105–107, mar. 1996. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/17510813/1996/73/3>.

KUMAR, A.; INGH, G.; ARJUN, V.; HARIOM; JAIN, V.K.; & CHANDOLIA, R.K. Dystocia due to *schistosoma reflexus* in a murrah buffalo. **International Journal of Agriculture Sciences**, v. 11, n. 20, pp. 9160-9191, out. 2019. Disponível em: <https://www.iasas.org/iasas/journals/ijas>.

LAUGHTON, K. W.; FISHER, K.R.S.; HALINA, W.G.; PARTLOW, G. *Schistosomus Reflexus Syndrome*: a heritable defect in ruminants. *Anatomia, Histologia,*

Embriologia. **Journal of Veterinary Medicine Series C**, v. 34, n. 5, pp. 312–318, jan. 2005. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1439-0264.2005.00624.x>.

LEIPOLD, H.W.; DENNIS, S.M. **Congenital abnormalities in farm animals: A field guide**. Iowa State: University Press, 1986.

LORI – **Library of Reproduction Illustrations, 2023**. Disponível em: <https://loribovinesection.blogspot.com/>.

MATEO, I.; CAMÓN, J. Schistosoma reflexus in a cat: insights into aetiopathogenesis. **Journal Feline Med. Surg.**, v.10, pp.376-379, 2008. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1016/j.jfms.2007.12.010>.

MAYHEW, I.G.; WATSON, A.G.; HEISSAN, J.A. Congenital occipitoatlantoaxial malformations in horse. **Equine Veterinary Journal**, v. 10, n. 2, pp. 103-113, 1978. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/565704/>.

MEE, J. F. Why do so Many Calves Die on Modern Dairy Farms and What Can We do About Calf Welfare in the Future? **Animals**, v. 3, n. 4, pp. 1036-1057, nov. 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26479751/>.

MENZIES-KITCHIN, G. S. The mortality of young pigs. **Animal Breeding Abstracts**, v. 7, pp. 31-43, 1938-39. Disponível em: https://www.amvec.com/memories/memorias/1982/1982_299.pdf.

MORROW, D. A. **Current Therapy In Theriogenology**, 2. ed. Philadelphia Toronto, USA: W.B. Saunders, 1986.

MOTA, L. F. M. et al. Estudo retrospectivo de casos de malformações fetais em bovinos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. **Rev. Acad. Ciência Animal**, v. 14, n. 3, pp. 277-285, 2016. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/search/index?>

NÓBREGA JR. J.E.; RIET-CORREA, F., NÓBREGA, R.S.; MEDEIROS, J.M.; VASCONCELOS, J.; SIMÕES, S.V.D. & TABOSA, I.M. Mortalidade perinatal de cordeiros no semi-árido da Paraíba. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 25, n. 3, pp. 171-178, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/85WX7thKDv7SRLyQrnF3dTG/?format=pdf&lang=pt>

OZALP, G.R.; CELIKLER, S.; SIMSEK, G.; OZYIGIT, M.O.; INAN, S. A Case of Schistosoma Reflexum in a Cat with Chromosomal Aberrations. **Reprod. Dom. Anim.** v. 46, pp. 373–376, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20546175/>.

PERIYANNAN, M.; SELVARAJU, M.; GOPIKRISHNAN, D.; SENTHILKUMAR, K.; VARUDHARAJAN, V. & RAVIKUMAR, K. Dystocia Due to Schistosomus Reflexus in a Jersey Crossbred Heifer Delivered by Caesarean Section. **Indian Journal of Veterinary Sciences & Biotechnology**, v. 17, n. 3, pp. 105–107, 2021. Disponível em: <https://acspublisher.com/journals/index.php/ijvsbt/article/view/2311>.

PLATT, H. **A Survey of Perinatal Mortality and Disorders in the Thoroughbred**, W.W. Elmswell, UK: Hawes Printers Ltd., 1979.

POMEROY, R. W. The preweaning mortality problem in swine. **Journal of Animal Science**, v. 19, n. 1, pp. 326-331, 1960. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-agricultural-science/article/abs/infertility-and-neonatal-mortality-in-the-sow-iii-neonatal-mortality-and-foetal-development/67BA182D6F2F030E3B72106CD9D3DD15>.

PRABAHARAN, V.; PALANISAMY, M.; RAJKUMAR, R.; RAJA, S. Successful per vaginal delivery of schistosomus reflexus in a non descriptive doe. **International Journal of Science, Environment and Technology**, v. 9, n. 3, p. 456 – 459, 2 jun. 2020.

PRESTES, N.C.; LANDIM-ALVARENGA, F. C. **Obstetrícia Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2017. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527730990/>.

PRESTES, N. C.; MEGID, J. Uma forma rara de ocorrência do Schistosomus reflexus em bovino - Relato de caso. **Veterinária e Zootecnia**, v.17, n. 2, pp. 214-218, 2010. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/1197>.

PRESTES, N. C. **Obstetrícia Veterinária**. São Paulo: Editora Roca, 2000.

PRESTES, N.C.; SANTOS, R.C.; LEAL, L.S. Ocorrência do Schistosomus reflexus em equino - Relato de caso. **Braz. Journal of Equine Med.**, v. 35, pp.12-14, 2011.

PROCTOR, P.T. Foetal monstrosity in a Thoroughbred mare resembling schistosomus reflexus. **Equine Veterinary Journal**, v. 14, n.4, pp. 340,1982. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6890897/>.

PRUS, I.N.H.; MACEDO, M.P. de; OSTRENSKY, A.; KOZICKI, L.E. Distocia por *Schistosomus reflexus* em Fêmea Bovina Holandesa - Relato de Caso. **Rev. Acadêmica Ciência Animal**, v. 20, pp. 1-4, jun. 2022. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/cienciaanimal/article/view/27916>.

PUROHIT, G.N.; KUMAR, P.; SOLANKI, K.; SHEKHER, C. & YADAV, S.P. Perspectives of fetal dystocia in cattle and buffalo. **Vet. Sci. Development.**, v. 2, n. 1, pp. 31-42, 2012. Disponível em: <https://www.pagepress.org/journals/index.php/vsd/article/view/vsd.2012.e8>.

QUEIROZ, S. A.; ALBUQUERQUE, L. G.; LANZONI, N. A. Efeito da Endogamia sobre Características de Crescimento de Bovinos da Raça Gyr no Brasil. **Rev. Bras. de Zootecnia**, v. 29, pp. 1014-1019, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/pSctmQWZ6GZn5SssWHSR8vK/>.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K.W.; CONSTABLE, P. (Editores). **Veterinary Medicine [E-Book]: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**. 10. ed. Philadelphia (USA): Saunders Elsevier, Philadelphia, 2007.

REYES, H.S. *et al.* The Congenital *Schistosomus reflexus* Syndrome in Ruminants and Swine: Anatomopathological and Ultrastructural Study. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 12, p. 1060-1068, 2010. Disponível em: <https://www.pvb.com.br/index.php?link=buscart>.

RIECK, G.W.; AEHNELT, E. **Tiergeburtschilfe**. 3.ed. Beerlin: Verlag P. Parey, 1978.

ROBERTS, S.J. Gestation period-embriology-fetal membranes and placenta-teratology. In: ROBERTS, S.J. (Ed). **Veterinary obstetrics and genital diseases**. New York: Ithaca, 1971. p. 36-75.

ROONEY, J.R. Contracted foals. **Cornell Vet.**, v. 56, n. 2, pp. 172-187, 1966. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6006344/>.

ROTTA, P.P. *et al.* Distocia em bovinos: a importância da intervenção obstétrica oportuna. **Archives of Veterinary Science**, v. 13, n. 1, p. 38-43, 2008.

SAPERSTEIN, G.; LEIPOLD, H. W.; DENNIS, S. M. Congenital defects of sheep. **Journal Am. Vet. Med. Assoc.**, ed. 15, v. 167, n. 4, pp. 314-322, ago. 1975. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/238924/>.

SCHILD, A. L. **Veterinary Obstetrics**. 2. ed. F.A. Davis Company, 2007.

SILVA FILHO, A.P.; SOUTO, R.J.C.; COSTA, N. de A.; SOUZA, J.C. de A.; COUTINHO, L.T.; SILVA, N. A.; AFONSO, J.A.B. Monstros fetais em bovinos. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 22, n. 2, p. 81-84, 2015. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/7623>

SILVA, G. C. **Atendimento obstétrico a parto distócico e rara ocorrência de *Schistosomus reflexus* em caprino**: Relato de caso. 31 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Instituto Federal Goiano, Urutaí, 2022. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2708/1/tcc_Gabriel%20Costa%20Silva.pdf.

SINGH, J.; AHMAD, R.A.; ZAMA, M & PAWDE, A.M. Delivery of a *schistosomus reflexus* crossbred calf by caesarean section. **Jornal de Cirurgia Veterinária (Índia)**, v. 31, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/271843999_Delivery_of_a_schistosomus_reflexus_crossbred_calf_by_caesarean_section.

STEPHEN, J. R. **Veterinary Obstetrics And Genital Diseases (Theriogenology)**. 3. ed. Published by the Author. Woodstock, Vermont, 1986.

SUTHAR, D.N.; SHARMA, V.K.; DABAS, V.S. & BHOI, D.B. Per-vaginal handling of *Schistosomus reflexus* as a cause of dystocia in a Goat. **Veterinary World**, v. 4, n. 7, pp. 330-331, 2011. Disponível em: <https://www.veterinaryworld.org/Vol.4/July%20-%202011/Per-vaginal%20handling%20of%20Schistosomus%20reflexus%20as%20a%20cause%20of%20dystocia%20in%20a%20Goat.pdf>.

SZYCHTA, M.; FALBO, M. K. Estudo anatomomorfológico do *Shistosomus reflexus* em um bovino. **Ciência Animal**, v. 32, n. 1, pp. 160–164, mar.2022. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/article/view/9458/7638>.

TONIOLLO, G. H.; VICENTE, W. R. **Manual de Obstetrícia Veterinária**. 2. ed. São Paulo: Editora Roca, 2003.

TURNER, A. S.; McILWRAITH, C. W. Cirurgia Gastrointestinal do Bovino: Laparotomia de Flanco e Exploração Abdominal. In: TURNER, A. S.; McILWRAITH, C. W. **Técnicas Cirúrgicas em Animais de Grande Porte**. São Paulo: Roca, Cap. 13. pp. 237-241, 2016a.

TURNER, A. S.; McILWRAITH, C. W. Cirurgia Urogenital do Bovino: Cesariana na Vaca. **Técnicas Cirúrgicas em Animais de Grande Porte**. São Paulo: Roca, Cap. 14. p. 289-295, 2016b.

VANDEPLASSCHE, M.; SIMÕES, P.; BOUTERS, B.; DE VOS, N. & VERSCHOOTEN, F. Aetiology and pathogenesis of congenital torticollis and head scoliosis in the equine foetus. **Equine Vet. Journal**, v. 16, n. 5, pp. 419-424, sep. 1984. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6489301/>.

VANDEPLASSCHE, M. **The normal and abnormal presentation, position and posture of the foal-fetus during gestation and at parturition**, v. 1, ed. 4. Mededelingen der Veeartsenijschool van de Rijksuniversiteit te Gent, 1957.

WANI, N.A.; WANI, G.M.; BHAT, A.S. Schistosoma reflexus in a corriedale ewe. **Small Ruminant Reserch.**, v.14, n. 1, pp. 95-97, 1994. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0921448894900175>.

WEAVER, A. D. et al. Female urogenital surgery: Caesarean section (hysterectomy). In: WEAVER, A. D.; JEAN, G. S.; STEINER, A. **Bovine surgery and lameness**. 2. ed. Oxford: Blackwell Publishing, Cap. 4. pp. 140-145, 2005.

WILSON. W.D.; HUGHES, S.J.; GHOSHAL, N.G.; McNEEL, S. V. Occipitoatlantoaxial malformation in two non-Arabian horses. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** v. 187, n. 1, pp. 36-40, jul. 1985. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4019299/>.

YADAV, H. P.; SNAH, N.; KUMAR, B.; SAXENA, A. Dystocia due to Schistosoma Reflexus and its Management through Fetotomy: A Case Report. **The Indian Journal of Veterinary Sciences & Biotechnology**, v.13, p. 91-93, 16 ago. 2017.