

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

TAYNARA FREITAS AVELAR DE ALMEIDA

**EFICIÊNCIA PLACENTÁRIA EM OVELHAS E CONSEQUÊNCIAS PARA O
DESENVOLVIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DAS CRIAS**

UBERLÂNDIA – MG

2019

TAYNARA FREITAS AVELAR DE ALMEIDA

**EFICIÊNCIA PLACENTÁRIA EM OVELHAS E CONSEQUÊNCIAS PARA O
DESENVOLVIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DAS CRIAS**

Monografia apresentada à coordenação do curso graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Graduação em Zootecnia.

UBERLÂNDIA – MG

2019

TAYNARA FREITAS AVELAR DE ALMEIDA

**EFICIÊNCIA PLACENTÁRIA EM OVELHAS E CONSEQUÊNCIAS PARA O
DESENVOLVIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DAS CRIAS**

Monografia aprovada como requisito parcial
a obtenção do título de Zootecnista no curso
de graduação em Zootecnia da Universidade
Federal de Uberlândia

APROVADA EM: 17/12/2019

PROF. DR. CAMILA RAINERI
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

PROF. DR. GILBERTO DE LIMA MACEDO JUNIOR
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

MESTRE KARLA ALVES OLIVEIRA
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO – CAMPUS
JABOTICABAL

UBERLÂNDIA – MG

2019

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVO.....	10
3. REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.2. Eficiência placentária.....	13
3.3. Sobrevivência do cordeiro	15
4. MATERIAIS E MÉTODOS	18
4.1. Análise estatística	18
4.2. Análise econômica.....	Erro! Indicador não definido.
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1. Peso ao Desmame	21
5.2. Sobrevivência das crias.....	23
5.3. Análise econômica.....	Erro! Indicador não definido.
6. CONCLUSÕES.....	27
REFERÊNCIAS	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição das variáveis explicativas incluídas nos modelos.....	20
Tabela 2 – Variáveis incluídas no modelo de regressão para peso ao desmame e seus fatores de inflação da variância (VIF), segundo diagnóstico de multicolinearidade	21
Tabela 3 - Variáveis que permaneceram no modelo final, após diagnóstico de multicolinearidade, seus P-valores de acordo com o teste F parcial e suas estimativas.....	21
Tabela 4 – Variáveis incluídas no modelo de regressão para sobrevivência das crias ao desmame e seus fatores de inflação da variância (VIF), segundo diagnóstico de multicolinearidade	23
Tabela 5 – Variáveis que permaneceram no modelo final após diagnóstico de multicolinearidade, seus P-valores de acordo com teste F parcial, estimativas e valores para interpretação dos resultados.....	24
Tabela 6 – Eficiência placentária, pesos ao nascer e ao desmame e mortalidade por tipo de parto.....	25
Tabela 7 – Simulação de receitas obtidas pela venda de cordeiros desmamados, assumindo que todas as matrizes apresentassem os valores de eficiência placentária médio ou máximo observados no rebanho	Erro! Indicador não definido.

RESUMO

A placenta possui grande importância no desenvolvimento, na transferência de nutrientes em todas as fases da gestação e na viabilidade do feto. Uma placenta se torna mais eficiente devido a sua capacidade de sustentar o crescimento fetal e algumas características podem influenciar para que aumente ou diminua essa eficiência. O objetivo do trabalho foi verificar a relação entre peso e sobrevivência de cordeiros até o desmame e eficiência placentária e demais características maternas e das crias. Para a análise em que o peso a desmama das crias foi a variável dependente, e ordem de parição, eficiência placentária, quantidade de machos e de fêmeas nascidas por parto e estação de nascimento foram as variáveis explicativas, utilizou-se um modelo de regressão múltipla. Para verificar quais características influenciaram na probabilidade das crias sobreviverem até o desmame utilizou-se um Modelo Linear Generalizado através de regressão de Poisson com função de ligação log, na qual as variáveis explicativas foram ordem de parição, eficiência placentária, quantidade de machos e de fêmeas nascidas por parto e estação de nascimento. Houve influência da eficiência placentária sobre a sobrevivência e o peso ao desmame dos cordeiros. Crias de ovelhas primíparas apresentaram redução no peso ao desmame e sobreviveram menos ao desmame. Os machos apresentaram maior peso ao desmame em relação às fêmeas, em contrapartida, a chance de sobreviver até o desmame é menor em machos. A estação de nascimento não apresentou significância no peso ao desmame e sobrevivência das crias.

Palavras-chave: cordeiro, gestação, nutrientes, peso, placenta.

ABSTRACT

The placenta is of great importance in the development, nutrient transfer at all stages of pregnancy and the viability of the fetus. A placenta becomes more efficient because of its ability to sustain fetal growth, and some characteristics may influence its increase or decrease. The objective of this study was to verify the relationship between lamb weight and survival until weaning and placental efficiency and other maternal and offspring characteristics. For the analysis in which the weaning weight of the offspring was the dependent variable, and calving order, placental efficiency, number of males and females born by birth and season were the explanatory variables, a multiple regression model was used. In order to verify which characteristics influenced the probability of offspring surviving until weaning, we used a generalized linear model through Poisson regression with log link function, in which the explanatory variables were calving order, placental efficiency, number of males and females born by childbirth and season of birth. There was an influence of placental efficiency on lamb survival and weaning weight. Primiparous sheep calves showed reduced weaning weight and survived less weaning. Males had a higher weight at weaning than females, in contrast, the chance of surviving until weaning is lower in males. The birth season showed no significance in weaning weight and survival of the offspring.

Keywords: lamb, placenta, pregnancy, nutrients, weight.

1. INTRODUÇÃO

Um dos principais fatores para um ótimo crescimento intrauterino, em mamíferos, é o fornecimento de nutrientes via placenta para o feto. A capacidade de suprir as necessidades de nutrientes se deve ao tamanho, morfologia, fluxo sanguíneo e a eficiência de transporte de nutrientes (FOWDEN et al., 2006). A evolução do embrião, sua nutrição ao decorrer da gravidez e a sua viabilidade são funções da placenta; a eficácia depende do fluxo sanguíneo entre mãe e filho por meio da vascularização sanguínea (SCHOENAU et al., 2005). Mudança em qualquer um destes fatores placentários pode acarretar em problemas com o crescimento do feto (FOWDEN et al. 2006).

A eficiência placentária é definida como a relação entre gramas de feto produzidos por grama de placenta (WILSON; FORD, 2001). Fowden et al. (2009) expressa que essa eficiência é devido à capacidade que a placenta possui em transferir os nutrientes necessários para o crescimento fetal. Em ovelhas, a insuficiência placentária é umas das etapas fisiopatológicas que levam os recém-nascidos a morte (MELLOR; STAFFORD, 2004).

O tamanho incorreto do feto para sua idade gestacional pode gerar problemas no seu desempenho, bem como seu crescimento após o nascimento, composição corporal e comportamento reprodutivo (LEKATZ, et al., 2010). Conceptos muito pesados passam por complicações no parto, no entanto, conceitos muito leves são prejudicados ainda na gestação, por meio da deficiência placentária, atrasando o desempenho neurológico (DWYER et al., 2005). Os cordeiros nascidos de gestações múltiplas têm placenta relativamente pequena, com menos cotilédones e menor peso ao nascer, o que prejudica seu desempenho nas fases posteriores (GOOTWINE et al., 2007). Também é notada uma diferença no tamanho do cordeiro nascido de ovelhas jovens, no início da vida produtiva, em relação a ovelhas velhas, entre três a oito paridades (GOOTWINE et al., 2006).

O crescimento fetal pode ser prejudicado, por exemplo, pela nutrição inadequada da mãe, podendo interferir no desenvolvimento de alguns dos seus órgãos, por consequência, pode alterar a fisiologia do recém-nascido, elevando as taxas de mortalidade, problemas com baixo peso ao nascer, e aumentar o tempo para chegar à puberdade e também no peso de abate (LIMA, 2011). Para Raineri (2008), a nutrição da mãe é importante para que dê suporte ao desenvolvimento do cordeiro, principalmente no último terço da gestação, em que o animal não consegue ingerir uma grande quantidade de alimento, porém suas

exigências nutricionais elevam para acompanhar o crescimento acelerado do feto e, posteriormente, a lactação (ROGÉRIO et al., 2007).

Para melhorar o desenvolvimento dos cordeiros, pode-se realizar um manejo nutricional adequado para as ovelhas durante a gestação e no período de amamentação. E esse desempenho no pré e pós-natal advém da ação do genótipo e do meio, crucialmente da boa alimentação da mãe nessa fase, chamada de programação fetal (DU et al., 2010). E uma boa nutrição do organismo, com o fornecimento de energia, proteína, vitaminas e minerais mostra-se de grande importância para a eficiência reprodutiva (PIRES, 2011).

2. OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi caracterizar a eficiência placentária de ovelhas e verificar sua influência sobre a sobrevivência e sobre o desempenho dos cordeiros até o desmame, em condições brasileiras. Os objetivos específicos do trabalho são:

- a. Verificar a relação entre o peso ao desmame de cordeiros e a eficiência placentária, a ordem de parto da mãe, a quantidade de machos e fêmeas nascidos por parto e a estação de nascimento.
- b. Verificar a relação entre a sobrevivência até o desmame de cordeiros e a eficiência placentária, a ordem de parto da mãe, a quantidade de machos e fêmeas nascidos por parto e a estação de nascimento.

Espera-se que os resultados obtidos aprofundem a compreensão da influência da eficiência placentária sobre aspectos produtivos decisivos na ovinocultura. Assim, almeja-se gerar conhecimentos que auxiliem tomadas de decisão a campo, como orientação de práticas de manejo e objetivos de seleção que maximizem a eficiência placentária e o desempenho produtivo dos sistemas de produção.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Tipos e funções da placenta

A placenta é considerada o principal órgão do período gestacional, fase fisiológica em que ocorrem muitas mudanças para adaptar o organismo e torná-lo pronto para receber um novo indivíduo. É um órgão transitório que realiza múltiplas funções de digestão, proteção, circulação, excreção e secreção (FTHENAKIS et al. 2012; BURTON; FOWDEN, 2015; COSTA, 2016). Ela está localizada no útero durante a gestação, sendo de suma importância na reprodução (IGWEBUIKE, 2009). O dever da placenta é desenvolver o embrião, nutrir ao decorrer da gestação e garantir a viabilidade do filhote (SCHOENAU et al., 2005).

A placenta apresenta membranas extraembrionárias, também chamadas de membranas fetais, que são formadas por três camadas: cório, âmnio e alantoide. O cório produz dobras para incluir o embrião, a fim de formar um saco cheio de líquido, o âmnio, e é a camada externa. Já o âmnio, câmara em que o feto vai se desenvolver, tem barreiras assimétricas com grande capacidade de absorção e uma estrutura blindada à compressão, chamada também de membrana fina. E o alantoide tem a função de deposição de resíduos, com células achatadas, podendo ser chamada de camada transparente (PETER, 2013).

A placenta pode ser classificada de acordo com a origem vascular, morfológica e histológica. Nos mamíferos, a origem vascular, se dá pelo desenvolvimento da placenta classificado como cório vitelino, que ocorre quando a parede do saco vitelino se une com o cório e assim esse tipo de placenta sofre involução. Em contrapartida, a placenta corio alantoide, formada pela junção do alantoide com o cório, é desenvolvida posteriormente e de forma definitiva. É por ela que há trocas fisiológicas entre mãe e filho (ROJAS; RODRÍGUEZ, 1987).

Na classificação morfológica, a placenta pode ser difusa, encontrada em suínos, equinos, camelídeos e cetáceos, nas quais suas vilosidades coriais que consistem em pontos de aderência entre placenta e útero são de dimensão pequena e dividida de forma igual na superfície fetal da placenta. A placenta também pode ser cotiledonar, encontrada nos ovinos e bovinos, em que suas vilosidades coriais denominadas cotilédones estão ligadas as carúnculas endometriais do útero. Já a placenta zonaria, encontrada nos cães e gatos, sua vesícula alantocorionica é ovoide e se encontra em um círculo de vilosidades coriônicas. E

por fim, a placenta discoidal, encontrada em humanos e roedores, possui a vilosidade do cório sobre uma área circular e polarizada (ROJAS; RODRÍGUEZ, 1987).

A classificação histológica baseia-se em níveis entre o sangue do feto e o sangue da mãe. Há seis camadas: o endotélio materno, tecido conectivo, epitélio materno, trofoblasto, tecido conjuntivo e tecido conjuntivo fetal (LEISER; KAUFMANN, 1994; FEITOSA et al., 2001). A placenta epiteliochorial consiste na junção das vilosidades do cório com o epitélio da mucosa uterina e são encontrados em suínos e equinos. Essa barreira é composta pelas seis camadas celulares que impedem que o feto da égua, por exemplo, composta de imunoglobulinas e outros fatores imunológicos, tenha acesso a isso na gestação. Isso faz com que os potros adquiram imunidade através da transferência passiva de colostro via parede intestinal (ACWORTH, 2003).

As células binucleares coriônicas migram do epitélio coriônico para se juntar com células epiteliais do útero. Isso dá origem a células multinucleadas, que resultam em um híbrido epitélio feto materno, chamado de placenta sindesmochorial, encontrada em bovinos e ovinos (LEISER; KAUFMANN, 1994). No ruminante também, devido ao tipo de placenta composta por essas camadas, dificultada a transferência de anticorpos pela via placentária. Devido a isso e a fragilidade do sistema imunológico, os anticorpos só poderão ser transferidos para o filho, através da mãe, pelo colostro (VAZ et al., 2004).

Encontrada nos cães e gatos, a placenta endoteliocorial, possui o cório que se liga aos endotélios dos vasos sanguíneos do endométrio. Já a placenta hemocorial, as vilosidades coriais se encontram livres na câmara sanguínea junto ao sangue materno, pois não existem barreiras maternas e fetais após 20 semanas de gestação, apenas restos do endotélio e um trofoblasto pequeno. Humanos e roedores possuem essa placenta (PERRY, 1981).

A placenta em ovinos se origina através da junção do alantoide vascular e o cório avascular, o que permite uma maior superfície de contato da mãe e do feto por meio do desenvolvimento de projeções das vilosidades, que estão juntos em áreas diferentes, chamadas de cotilédones. Dessa forma a placenta dos ovinos pode ser classificada como zonaria, cotiledonária e sinepeliocorial (LEISER; KAUFFMANN, 1994).

A placenta ovina é policotiledonária, com a presença de placentomas, formado por tecidos materno e fetal, onde ocorrem trocas entre as circulações de mãe e filho. A ligação entre o feto e a parede uterina, e o desenvolvimento de cotilédones fetais ocorre nas carúnculas maternas. O crescimento fetal e a capacidade da placenta em transportar glicose são influenciados pelo número de carúnculas e pelo número de placentomas que se

desenvolvem (ALEXANDER, 1964). O peso da placenta é positivamente correlacionado com o número de cotilédones. Estudos mostram que gêmeos aumentam o peso da placenta, o número e o peso do cotilédone em gestações únicas (DWYER et al., 2005). Ovelhas em sua terceira ou mais paridades apresentaram um maior número, peso, largura, comprimento, profundidade de cotilédones em relação a ovelhas de primeira e segunda paridade (OCAK, 2013).

A utilidade da placenta nas ovelhas depende do fluxo sanguíneo entre a circulações da mãe e do filho (SCHOENAU et al., 2005), sendo assim esse fluxo é essencial para o desenvolvimento do cordeiro (REYNOLDS et al., 2005). Em caso de insuficiência sanguínea placentária, o filhote seria prejudicado e não alcançaria um nível de crescimento adequado (HUNG et al. 2012).

A atividade de nutrir, feita pela placenta em todas as fases do desenvolvimento do feto, envolve a passagem de nutrientes, gases e água, e também adequação do metabolismo materno nas várias fases da gestação através dos hormônios (CETIN; ALVINO, 2009). A passagem de nutrientes via placenta possui três classificações: difusão facilitada, difusão passiva e transporte ativo; em junção com o fluxo sanguíneo correto entre útero e placenta, concede os nutrientes para o feto (BROLIO et al, 2010).

3.2. Eficiência placentária

A eficiência placentária é definida pela capacidade que a placenta possui de sustentar o crescimento do feto, e são classificadas como mais eficientes se apresentarem maior peso do feto, em gramas, em relação ao menor peso, em gramas, de placenta (WILSON; FORD, 2001). Em humanos, a taxa é de cerca de cinco gramas/grama e em equinos 20 gramas/grama (LEISER; KAUFMANN, 1994). Também dentro de outras espécies, esses valores podem variar de acordo com a raça, apresentando valores maiores em ovelhas com alta resistência e suínos com raças mais prolíferas (WILSON; FORD, 2001).

Essa diferença na eficiência placentária entre as espécies pode ser explicada pela arquitetura vascular da placenta. Nos cavalos e nos ratos, são apresentados fluxos contracorrentes, permitindo uma melhor eficiência da placenta do que em ovelhas e humanos, que apresentam fluxos multi-vilosos, ou fluxo corrente cruzada como em carnívoros (LEISER; KAUFMANN, 1994). Em suínos e ovinos, as eficiências placentárias estão associadas às mudanças na densidade capilar, apresentando valores mais altos em

raças mais prolíferas, com placentas e fetos menores, mas com maior razão do peso fetal pelo peso da placenta (WILSON; FORD, 2001).

Placentas maiores absorvem comparativamente mais nutrientes e assim transferem menos à cria, em relação a placentas pequenas, porém mais competentes (DWYER et al., 2005). Na gestação múltipla, os desenvolvimentos dos filhotes são reduzidos devido à competição intrauterina. O peso do feto compete com o espaço físico existente no útero, tamanho da placenta, suprimento de nutrientes e oxigenação, também pela competição por alimento e duração da gestação (HAFEZ, 1963). Fetos pequenos e grandes para a idade gestacional, ou com uma restrição intrauterina estão menos predispostos a sobreviver no nascimento e estão propensos a desenvolver doenças degenerativas inicialmente na vida adulta, como intolerância à glicose e diabetes tipo dois (BARKER; CLARK, 1997).

Segundo Mellor (1983) placentas com pouco espaço para os fetos prejudicam a passagem de oxigênio, o que resulta em hipóxia fetal crônica, que por consequência eleva cronicamente o plasma, concentrações de lactato e hematócrito. O desenvolvimento reduzido da placenta também limita o fornecimento de nutrientes levando a queda das taxas de glicose e frutose fetais no plasma, e a taxas de crescimento fetais reduzidas. Em contrapartida a contenção de substrato para oxidação e crescimento, dieta de baixa caloria ou com restrição de proteína tende a acrescer a eficiência placentária, lembrando que a eficiência responde às condições uterina, além da genética (FOWDEN et al., 2009).

A nutrição tem extrema importância nas fases consideradas mais críticas da gestação como pré-natal e a fase inicial de crescimento (LIMA, 2011). Ao longo da prenhez é essencial que haja uma nutrição correta, pois, a exigência nutricional das ovelhas aumenta especialmente no terço final da gestação e 80% do crescimento fetal ocorrem nesta fase, nas últimas duas semanas de gestação (GERASEEV, et al., 2006). Em contrapartida, no final da gestação a matriz não consegue consumir quantidades elevadas de alimentos devido à compressão do trato gastrointestinal pelo útero grávidico (ROGÉRIO et al., 2011). A fim de não prejudicar o feto, se houver baixa disponibilidade de nutrientes, o organismo da mãe recorre a ajustes metabólicos para que garanta o desenvolvimento do útero grávido e da glândula mamária, vistos como relevantes nessa fase (LIMA, 2011).

Uma nutrição inadequada oferecida à mãe pode afetar o crescimento fetal (MELLOR, 1983), pelo fluxo sanguíneo para a placenta (LANG, 2003) e pela competência da placenta em transportar nutrientes (FOWDEN et al., 2009). Essa má nutrição pode causar problemas com o parto, cordeiros com tamanho e peso inferior ao normal, pouca

produção de leite, e prejuízo na recuperação do escore corporal da mãe e retorno ao cio (ARAÚJO, 2015).

A programação fetal é definida como o desempenho do animal frente a um desafio na fase mais crítica da gestação, que poderá influenciar no desenvolvimento da cria de forma quantitativa e qualitativa, podendo ter efeitos permanentes (DU et al., 2010). A programação consiste em estímulos ou insultos maternos ao longo do desenvolvimento fetal (BARKER et al., 1993). A demanda por nutrientes, como proteína e energia é maior nas últimas duas a quatro semanas de gestação, e o fornecimento correto da alimentação assegura os nutrientes necessários para o feto (ROBINSON et al., 2002). O desempenho reprodutivo é influenciado diretamente pela nutrição (PIRES, 2011). De forma indireta, a mesma influencia na síntese, concentração de hormônios e outros metabólitos relacionados à reprodução, e por consequência, influenciam a maturação oocitária, taxa de ovulação, desenvolvimento embrionário, crescimento, viabilidade e vigor da cria ao nascer (ROBINSON et al., 2006).

Estudos apontam que o tamanho da ninhada e da paridade de ovelhas tem efeito no comportamento do cordeiro, consequência dos nutrientes que não chegam para o feto, devido à restrição placentária, mesmo que as mães estivessem bem alimentadas (DWYER, et al., 2005). As mães primíparas, ou seja, em sua primeira gestação, geram proles menores que mães múltíparas, que já tiveram partos anteriormente (DWYER; LAWRENCE, 2000). O aumento da paridade da ovelha está associado a cordeiros e placentas mais pesadas, e também há um aumento na eficiência placentária com a elevada paridade. O aumento do peso da placenta em mães múltíparas é devido à expansão e vascularização do útero conforme passam as gestações. A eficiência placentária tende a aumentar com a paridade ao longo da vida reprodutiva das ovelhas, porém há uma queda com seguidas gestações e com o avanço da idade materna (DWYER et al., 2005). A idade da ovelha e seu amadurecimento reprodutivo tem alta influencia na placentação (OCAK, 2013).

3.3. Sobrevivência do cordeiro

Uma placenta pouco eficiente pode atrapalhar o feto no seu processamento e comportamento neurológico. A restrição intrauterina traz como consequência a diminuição da respiração pós-natal, na função cardiovascular e no aprendizado (COCK et al., 2001) bem como na composição corporal e no desempenho reprodutivo (LEKATZ, 2010).

Portanto, a placenta é fundamental para o crescimento do feto, relacionando o tamanho máximo fetal com o tamanho placentário (OLIVEIRA, 2014).

Algumas características advindas da mãe têm importante papel na sobrevivência da prole e crescimento (GRANDISON, 2005). É de suma importância, após o nascimento, a dedicação da mãe para a sobrevivência da ninhada, a fim de manifestar a aptidão materna e garantir o alimento nos primeiros dias de vida (NOWAK, et al., 2000). De acordo com o estudo realizado por OCAK (2013) quando não há complicações no parto a mãe apresenta maior eficiência nos cuidados com a cria. Da mesma forma, quanto maior sua ordem de parto e experiência, melhor seu desempenho. O desenvolvimento comportamental do cordeiro é retardado se vindos de mães na primeira gestação em comparação a mães com mais de uma gestação (DWYER, 2005). Mães que manifestam cuidados maternos tardiamente ou transtornos comportamentais dificultando o acesso do cordeiro ao úbere, reduzem a taxa de sobrevivência, juntamente as mudanças ambientais não esperadas (NOWAK et al., 2000).

A relação entre mãe e filho tem ligação direta com a ingestão de colostro, que transfere a imunidade, o que aumenta a chance de sobrevivência do cordeiro (NOWAK; POINDRON, 2006). O colostro é composto de leite e partes de plasma sanguíneo, incluindo os anticorpos como imunoglobulinas G; e é expelido perto do nascimento. Esses anticorpos são incorporados via pinocitose por meio das células epiteliais encontradas no intestino delgado, particularmente no jejuno e íleo (RIDDLE, 2003). Segundo Ferreira (2009), é importante atender a nutrição da mãe no pré-parto, em que se produz o colostro, para que garanta cordeiros mais pesados ao nascer, junto à imunidade e ganho de peso apropriado a fase de cria

Estudos sobre o comportamento no nascimento dos cordeiros apontam que trigêmeos são mais prejudicados em relação a cordeiros solteiros ou gêmeos em encontrar o úbere e mamar. O peso ao nascer, a duração do trabalho de parto e a dificuldade do nascimento tem vínculo com a evolução do comportamento ao nascer (DWYER, 2003). Segundo Raineri (2008) o peso ao nascer é menor em cordeiros que nasceram de partos múltiplos ou longos, do que cordeiros de partos simples, exibindo assim comportamento neonatal mais lento. Há também uma influência na concepção múltipla ou longa no peso ao desmame.

O peso ao nascer é o parâmetro para avaliar a saúde do animal, e nos primeiros dias de vida do cordeiro, o peso ao nascer tem alta relevância na sua sobrevivência. Junto com o crescimento fetal, o peso ao nascer também é regulado pelos genótipos fetal e da mãe, sua

nutrição e ambiente (OLDHAM et al., 2011). Essa variável pode se apresentar diferente devido a alguns como raça, idade, sexo da cria e tamanho dos pais, bem como nutrição, sanidade e número de crias por parto (CAMPOS, 2017). A relação do peso da placenta com o peso ao nascer tem alta relevância, pois são responsáveis por enfermidades da mãe, morbidade perinatal ou neonatal e o crescimento do cordeiro nos primeiros meses de vida (PAEPE, 2015).

Gerassev (2003) afirma ovelhas que tiveram restrição nutricional ao longo da gestação, resultaram em cordeiros com menor peso ao nascer e desempenho pós-natal, em relação a cordeiros que receberam uma nutrição correta ao decorrer da prenhez. A fêmea que sofreu uma modificação em sua alimentação pode ter como consequência mortalidade embrionária, natimortos, déficit ou pausa no crescimento das crias, redução de fertilidade, queda na imunidade e produção insuficiente de colostro (GUIMARÃES FILHO et al. 2000). Neste sentido, gestações múltiplas devem ter maior atenção quanto aos alimentos (LIMA, 2011).

Na criação de ovinos, o estresse pode ser causado devido ao aparecimento de agentes patogênicos que são culpados das toxicidades e infecções no organismo desses animais. Isso faz com que eleve o nível de cortisol na corrente sanguínea, causando desconforto e prejudicando o animal em manifestar seu comportamento natural, diminuindo assim seu desempenho. Logo, o alto nível de cortisol na gestação intercede no desenvolvimento do feto, o que pode trazer consequências desagradáveis tanto para a ovelha quanto para o cordeiro, podendo inclusive gerar uma espécie competição entre mãe e filho devido ao desencadeamento de alguns hormônios e a inibição da absorção de alguns nutrientes (HENRIQUE, 2015).

O estresse, principalmente no terço final da gestação, pode trazer problemas em relação ao desenvolvimento dos fetos, aumentando o número de natimortos e reduzindo o peso ao nascer desses animais. Logo, para reverter esse quadro, a mãe após o nascimento, oferece ao cordeiro mais atenção, devido ao estresse sofrido quando feto. É notada uma deficiência cognitiva, que resulta em um déficit na memória e aprendizagem dos filhotes, afetando na sua habilidade em enfrentar desafios e na relação social após desmama (HENRIQUE, 2018).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em três etapas, sendo elas: coleta e tabulação dos dados, análise estatística e discussão dos resultados. O levantamento dos dados ocorreu junto aos registros zootécnicos do Setor de Produção de Caprinos e Ovinos da Fazenda Experimental Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia. As informações são referentes ao período de 2016 a 2019, à espécie ovina mestiça de Dorper e Santa Inês, criadas a pasto com suplementação mineral, e contemplaram as seguintes variáveis: i) ordem de parto da mãe (primíparas ou múltíparas); ii) número de crias nascidas no parto; iii) número de machos ou fêmeas nascidos em cada parto; iv) peso total de crias nascidas por parto; v) estação do ano no qual o parto ocorreu; vi) peso ao desmame total das crias; vii) número de crias vivas ao desmame; e viii) eficiência placentária. A eficiência placentária (EP), em gramas, de cada parto foi definida de acordo com a Equação (1):

$$EP = \frac{\text{Peso total das crias ao nascer do parto}}{\text{Peso total da placenta do parto}} \quad (1)$$

4.1. Análise estatística

Foram adotadas duas estratégias de análises, sendo uma para identificar as características que influenciaram no peso ao desmame dos cordeiros, e outra para verificar quais aspectos aumentam a chance das crias sobreviverem até o desmame. Todas as análises foram realizadas com auxílio do software estatístico R.

4.1.1. Peso ao desmame

Para a primeira análise, o peso a desmame das crias, que ocorreu aos dois meses de idade, foi a variável dependente, e ordem de parição, eficiência placentária, quantidade de machos e de fêmeas nascidas por parto e estação de nascimento foram as variáveis explicativas. Assim foram identificados os aspectos que influenciaram o peso ao desmame, e em que proporção.

Para isto, primeiramente foram testadas as pressuposições de normalidade (testes de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov) e homogeneidade de variâncias (teste de Bartlett). A significância do intercepto e das variáveis foi verificada através do teste t de Student. Como

não ocorreu violação de tais pressupostos, optou-se por utilizar um modelo de regressão múltipla.

Para diagnosticar a multicolinearidade, um problema no ajuste do modelo e pode causar impactos na estimativa dos parâmetros, foi utilizada a técnica de VIF (Variance Inflation Factor ou Fatores de Inflação da Variância). Permaneceram no modelo apenas variáveis com $VIF < 10$ (OBRIEN, 2007).

Foi calculado o coeficiente de determinação (R^2) para análise do grau de confiabilidade do modelo. Para a análise de significância do intercepto e das variáveis explicativas foi utilizada estatística t, e a verificação da significância das variáveis sobre o peso ao desmame ocorreu pela estatística F, através do teste F parcial. Permaneceram nos modelos apenas as que apresentaram P-valor inferior a 0,05.

4.1.2. Sobrevivência até o desmame

Para verificar quais características influenciaram na probabilidade das crias sobreviverem até o desmame utilizou-se um Modelo Linear Generalizado (MLG) através de regressão de Poisson com função de ligação log, na qual as variáveis explicativas foram ordem de parição, eficiência placentária, quantidade de machos e de fêmeas nascidas por parto e estação de nascimento e a variável dependente foi a sobrevivência das crias até o desmame.

Para diagnosticar a multicolinearidade foi mais uma vez utilizada a técnica de VIF (Variance Inflation Factor ou Fatores de Inflação da Variância), permanecendo no modelo apenas variáveis com $VIF < 10$ (OBRIEN, 2007). A verificação da significância das variáveis sobre a sobrevivência ocorreu pela estatística F, através do teste F parcial, e o coeficiente de determinação (pseudo R^2) para análise do grau de confiabilidade do modelo foi calculado.

Para se obter as estimativas do modelo final foi feito o exponencial dos coeficientes gerados pelo MLG, pelo fato de ter sido usada como função de ligação a função log.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis explicativas consideradas no trabalho, tanto para a análise de peso ao desmame quanto para a análise de sobrevivência, encontram-se na Tabela 01, com suas características descritivas.

Tabela 1 - Descrição das variáveis explicativas incluídas nos modelos

	Observações	Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão
<i>Variáveis binárias</i>					
Primípara	19	-	-	-	-
Época do ano	165	-	-	-	-
Seca	95	-	-	-	-
Águas	70	-	-	-	-
<i>Variáveis contínuas</i>					
Peso da placenta	165	0,51	1,08	0,080	0,20
Peso ao nascer	165	6,01	10,41	1,700	2,01
Eficiência placentária	165	13,25	74,42	2,50	7,58
Quantidade de crias	247	1,50	3,00	1	0,56
Quantidade de fêmeas	137	0,83	3,00	0	0,68
Quantidade de machos	105	0,64	2,00	0	0,64
Peso ao desmame	151	23,83	59,10	5,9	9,50

Primíparas são fêmeas que tiveram apenas um parto e os dados estudados correspondem a essa primeira gestação. Por ser uma característica binária, interpreta-se que as fêmeas não primíparas são multíparas. As épocas do ano correspondem às épocas de nascimento.

A época de estação chuvosa corresponde aos meses de abril a setembro e a época de seca corresponde aos meses de outubro a março.

O peso da placenta refere-se à placenta de todos os nascimentos do mesmo parto. Já o peso ao nascer é o somatório dos pesos ao nascimento de todos os cordeiros do mesmo parto. A eficiência placentária é medida pela capacidade que a placenta possui em transferir os nutrientes necessários para o crescimento fetal. É medida por meio da razão do peso total de cordeiros pelo peso da placenta (WILSON; FORD, 2001).

A quantidade de crias é o número de cordeiros nascidos em cada parto, e o sexo destas crias é especificado pelas variáveis de quantidade de fêmeas e quantidade de machos. O peso ao desmame é a soma dos pesos ao desmame de todos os cordeiros de cada parto.

5.1. Peso ao Desmame

As variáveis explicativas acima descritas foram utilizadas para a análise de influência sobre o peso ao desmame. Seus Valores de Inflação da Variância (VIF) estão relacionados na Tabela 2.

Tabela 2 – Variáveis incluídas no modelo de regressão para peso ao desmame e seus fatores de inflação da variância (VIF), segundo diagnóstico de multicolinearidade

Variável	VIF	Variável	VIF
Primípara	1,0635	Fêmea	2,0587
Eficiência placentária	1,0960	Macho	2,0324
		Estação de nascimento	1,0339

Com o diagnóstico de multicolinearidade verificou-se que todas as características apresentaram $VIF < 10$, permanecendo no modelo. Assim, não se excluiu nenhuma variável nesta etapa. Em seguida realizou-se o teste F parcial, no qual a característica estação de nascimento não apresentou significância ($P=0,5826$), sendo removida do modelo. A Tabela 3 apresenta as variáveis que permaneceram no modelo final, suas estimativas e seus P-valores.

Tabela 3 - Variáveis que permaneceram no modelo final, após diagnóstico de multicolinearidade, seus P-valores de acordo com o teste F parcial e suas estimativas

Variável	P-valor	Estimativa
Intercepto	-	12,4101
Primípara	0,0028 ***	-3,3747
Eficiência placentária	0,0005 ***	0,1477
Fêmea	0,0622 *	7,6911
Macho	7,3 e-08 ***	8,9825

Desta forma, o modelo de regressão múltipla gerado para explicar o peso ao desmame (PD) dos cordeiros no rebanho estudado é descrito pela Equação (2).

$$PD = 12,4101 - 3,3747,10 * Primípara + 0,1477 * Eficiência placentária + 7,6911 * Fêmea + 8,9825 * Macho \quad (2)$$

As variáveis consideradas no presente estudo responderam por 33,0% da variação do peso ao desmame dos cordeiros.

As estimativas do modelo indicam que o fato da matriz ser primípara reduz o peso ao desmame do conjunto de crias nascidas de mesmo parto de 3,3747 kg em relação às crias de múltiparas. De acordo com Dwyer (2003), ovelhas primíparas parem filhotes menores em relação a ovelhas múltiparas. A paridade da mãe possui correlação com o peso do cordeiro e da placenta. Isso se deve a expansão e vascularização do útero com o passar das gestações. E conseqüentemente filhotes que nasceram menores, tendem a apresentar menor desempenho ao desmame (DWYER et al., 2005).

Para a eficiência placentária, a cada unidade em que a placenta é mais eficiente, ou seja, para cada grama a mais de cordeiro nascido por grama de placenta naquele parto, aumenta 0,147 kg no peso ao desmame. Segundo Wilson e Ford (2001) placentas eficientes são as que apresentam maior peso do feto, em gramas, em relação ao menor peso, em gramas, de placenta. Placentas menores mostram-se mais eficientes na transferência de nutrientes para o feto em relação a placentas maiores, pois estas absorvem mais nutrientes, porém transportam menos à cria (DWYER et al., 2005).

A cada cordeira fêmea nascida no parto é depositado 7,6911 kg no peso ao desmame, e a cada cordeiro macho nascido no parto é depositado 8,9855 kg no peso ao desmame. Ou seja, cordeiros machos desmamam com cerca de 1,29 kg a mais que as fêmeas. O sexo é uma variável que influencia no tamanho do feto, explicando que machos são maiores que fêmeas devido ao efeito anabólico dos hormônios sexuais secretados pelos machos, assim sendo capazes de absorver mais nutrientes da mãe durante seu desenvolvimento na gestação (HAFEZ, 1995). Um estudo realizado por Campos (2017) mostrou que o sexo teve influência no peso aos 90 dias, período em que ocorreu o desmame, com os machos apresentaram peso 11,73 % superior em relação às fêmeas.

Os resultados demonstram que placentas mais eficientes são associadas a maiores pesos aos desmame das crias. Isso significa que pode ser válido buscar técnicas que

melhorem a eficiência placentária, a fim de obter mais kg de cordeiro ao desmame. Uma das formas de melhorar essa eficiência segundo Muñoz et al. (2008), que realizou um estudo submetendo ovelhas a uma restrição nutricional no período inicial da gestação, de 0 a 39 dias, teve como resultado cordeiros mais pesados em relação a cordeiros de mães que não receberam restrição nutricional. As ovelhas que sofreram a restrição receberam no final da gestação uma dieta adequada as suas exigências, o que provavelmente compensou para os cordeiros em relação à restrição inicial sofrida.

5.2. Sobrevivência das crias

Os Valores de Inflação da Variância (VIF) das variáveis explicativas utilizadas para a análise de sobrevivência das crias até o desmame estão relacionados na Tabela 4.

Tabela 4 – Variáveis incluídas no modelo de regressão para sobrevivência das crias ao desmame e seus fatores de inflação da variância (VIF), segundo diagnóstico de multicolinearidade

Variável	VIF	Variável	VIF
Primípara	1,0638	Fêmea	2,2526
Eficiência placentária	1,1667	Macho	2,1685
		Estação de nascimento	1,0765

Com o diagnóstico de multicolinearidade verificou-se que todas as características apresentaram $VIF < 10$, permanecendo no modelo. Assim, não se excluiu nenhuma variável nesta etapa. Em seguida realizou-se o teste F parcial, no qual a característica estação de nascimento não apresentou significância ($P=0,8675$) como fator de risco para a sobrevivência ou morte dos cordeiros, sendo removida do modelo. A Tabela 05 apresenta as variáveis que permaneceram no modelo final, suas estimativas, seus P-valores e os valores utilizados para interpretação dos resultados.

Tabela 5 – Variáveis que permaneceram no modelo final após diagnóstico de multicolinearidade, seus P-valores de acordo com teste F parcial, estimativas e valores para interpretação dos resultados

Variável	P-valor	Estimativa	Interpretação
Intercepto	-	0,5108	-
Primípara	0,0011 ***	0,9274	-7,26%
Eficiência placentária	0,0007 ***	0,9997	-0,03%
Fêmea	1,56 e-13 *	1,8927	+89,00%
Macho	5,67 e-15 ***	1,7015	+70,00%

¹ Probabilidade de sobrevivência = 1/Estimativa

A interpretação dos dados requer uma transformação das estimativas obtidas. Estimativas com valores acima de 1 significam efeitos positivos, enquanto estimativas abaixo de 1 denotam efeitos negativos. Para se obter o valor marginal de cada variável, em porcentagem, é necessário subtrair o valor da estimativa de 1.

As variáveis apresentadas contribuíram significativamente para a quantidade de cordeiros sobreviventes até a desmama no rebanho estudado. Desta forma, o modelo de regressão gerado para explicar a quantidade de crias sobreviventes até o desmame no rebanho estudado é descrito pela Equação (3).

Quantidade de sobreviventes

$$= 0,5108 + 0,9274 * \textit{Primípara} + 0,9997 * \textit{Eficiência placentária} + 1,8927 * \textit{Fêmea} + 1,7015 * \textit{Macho} \quad (3)$$

As variáveis consideradas no presente estudo responderam por 52,03% da variação da chance de sobrevivência das crias até o desmame.

As estimativas do modelo indicam que o fato da matriz ser primípara reduz em 7,26% a quantidade de crias sobreviventes até o desmame. A evolução comportamental do cordeiro pode ser prejudicada aos cuidados de mães primíparas em relação às múltiparas (DWYER, et al., 2005), pois estas apresentam mais experiência e melhor desempenho para cuidar das crias (NOWAK, 2006). E se a mãe demonstrar tardiamente sua habilidade ou apresentar transtornos comportamentais prejudicando o acesso ao úbere, por consequência reduz a taxa de sobrevivência, em conjunto com mudanças climáticas inesperadas (NOWAK et al., 2000).

A cada cordeira fêmea nascida no parto, a quantidade de crias daquele parto que sobrevive até desmame aumenta 89%, e a cada cordeiro macho nascido no parto, a quantidade de crias daquele parto que sobrevivem até desmame aumenta 70%. Ou seja, em conjuntos de crias apenas com machos, a quantidade de sobreviventes até o desmame seria 19% menor. O efeito do sexo do cordeiro sobre a sobrevivência é conhecido na literatura, e trabalhos como os de Lima et al. (2019) e Vatankhah et al. (2016) demonstram que maiores taxas de sobrevivência costumam ser observadas para fêmeas. Segundo Mandal et al. (2007) isto pode ser devido a determinantes ligados ao sexo ainda não identificados. Já Abdelqader et al. (2017) atribuíram este fato a maiores incidências de trauma, distocia, inanição e infecções respiratórias em machos em cordeiros Awassi.

Para a eficiência placentária, a cada unidade em que a placenta foi mais eficiente, ou seja, para cada grama a mais de cordeiro nascido por grama de placenta naquele parto, diminuiu em 0,03% a quantidade de cordeiros que sobrevivem até o desmame. Estudo realizado por Dwyer et al. (2005) mostraram que a eficiência placentária é maior em gestação de trigêmeos em relação a gestação de gêmeos ou únicas, devido ao aumento do tamanho e número de cotilédones. No rebanho estudado, a eficiência placentária está relacionada à taxa de prolificidade, peso ao nascer e sobrevivência das crias, como demonstra a Tabela 6.

Tabela 6 – Eficiência placentária, pesos ao nascer e ao desmame e mortalidade por tipo de parto

Tipo de parto ¹	EP ²	Pesos ao Nascer		Pesos ao Desmame		Mortalidade		Variação kg desmamados ¹⁰
		Total ⁴	Individual ⁵	Total ⁶	Individual ⁷	Taxa de mortalidade ⁸	Peso descontado ⁹	
1	11,49	4,67	4,67	19,68	19,68	11,00%	17,44	0,00
2	14,84	7,51	3,76	27,8	13,90	15,00%	23,75	+36,13%
3	21,28	8,54	2,85	34,68	11,56	27,00%	25,43	+45,80%

¹Quantidade de cordeiros nascidos por parto; ²Eficiência placentária (EP = kg de cordeiros nascidos/kg de placenta do parto); ³Sobrevivência até o desmame; ⁴Peso total de todas as crias nascidas naquele parto; ⁵Peso médio por cordeiro; ⁶Peso total de todas as crias daquele parto ao desmame; ⁷Peso ao desmame médio por cordeiro nascido naquele parto; ⁸Taxa de mortalidade média por tipo de parto; ⁹Quantidades de kg restantes após desconto da mortalidade; ¹⁰Diferença percentual de kg desmamados em relação ao parto simples.

À medida que aumentou a quantidade de cordeiros nascidos por parto, aumentou a eficiência placentária, porém diminuiu o peso ao nascer, bem como a sobrevivência. Os

cordeiros nascidos de partos simples foram mais pesados individualmente, em contrapartida os cordeiros de partos múltiplos apresentaram maior peso em conjunto. No presente estudo, o aumento da mortalidade para partos com maior eficiência placentária se deveu à taxa de prolificidade, não à eficiência placentária em si. Seria interessante refazer as análises separadamente para cada tipo de parto, de forma a retirar o efeito da taxa de prolificidade sobre a mortalidade, evitando mascarar o real efeito da eficiência placentária.

O tipo de gestação pode ser um fator determinante na sobrevivência do cordeiro, pois em gestações múltiplas resultam em um peso ao nascer menor do cordeiro, o que está ligado com a competição intrauterina, tamanho da placenta, fornecimento de nutrientes e oxigenação do feto, assim como, pela disputa por nutrientes. Cordeiros gêmeos são mais leves no período de pré desmame devido à competição intrauterina pelos nutrientes (HAFEZ, 1963). O tamanho da ninhada e da paridade de ovelhas reflete no desempenho do cordeiro, embora suas mães estivessem bem alimentadas, há um déficit na chegada dos nutrientes para os cordeiros individualmente devido à restrição placentária (DWYER, et al., 2005).

Os resultados mostram que se deve investir em melhorar a eficiência placentária quando tem gestações múltiplas. No total, a eficiência placentária é maior para partos múltiplos, porém ao realizar a media individual por cordeiro, há restrição de chegada de nutrientes. E para identificar qual o tipo de gestação, pode ser realizado o diagnóstico precoce de prenhez, separando então animais em gestações simples e em gestações múltiplas para facilitar o manejo, nutrição, produção de crias e diminuir mortalidade pré-desmame, com o objetivo na venda desses animais e retorno financeiro ao proprietário (HAFEZ, 2004). O diagnóstico pode ser realizado através do ultrassom em tempo real (modo-B), de alta precisão, fácil manejo, possibilitando definir o sexo, idade gestacional e o número de fetos (LÉGA et al., 2007). Desde modo, as mães de múltiplos poderão receber desde o início o tratamento adequado, pois devido ao tipo de gestação, aumenta a demanda por nutrientes (LIMA, 2011).

6. CONCLUSÕES

Houve influência da eficiência placentária sobre a sobrevivência e o peso ao desmame dos cordeiros.

Crias de ovelhas primíparas apresentaram redução no peso ao desmame e sobrevivência até o desmame. Os machos apresentaram maior peso ao desmame em relação às fêmeas, em contrapartida, a chance de sobreviver até o desmame é menor em machos.

A estação de nascimento não apresentou significância no peso ao desmame e sobrevivência das crias até ao desmame.

REFERÊNCIAS

ABDELQADER, A., IRSHAID, R., TABBAA, M.J., ABUAJAMIEH, M., TITI, H., AL-FATAFATAH, A.-R. Factors influencing Awassi lambs survivorship under fields conditions. **Livestock Science**, v. 199, p. 1–6, 2017.

ACWORTH, N. R. J. The healthy neonatal foal: routine examinations and preventative medicine. **Equine Veterinary Education**, v. 15, n. 4, p. 207-211, 2003.

ALEXANDER, G. Studies on the placenta of the sheep (*Ovis aries* L.). **Reproduction**, v. 7.3, p. 289-305, 1964.

ANDRADE, N. D. **Nutrição de ovelhas em gestação e repercussão na produção de cordeiros: programação fetal**. Tese de doutorado – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2017.

ARAÚJO, A. R. **Composição botânica e qualidade do pasto selecionado por ovelhas em caatinga raleada e enriquecida**. Embrapa Caprinos e Ovinos - Tese/dissertação (ALICE), 2015.

BARKER, D. J. P., MARTYN, C. N., OSMOND, C., HALES, C. N., FALL, C.H.D. Growth in utero and serum cholesterol concentration in adult life. **British Medical Journal**, London, v. 307, p.1524-1527, 1993.

BARKER, D. J., CLARK, P. M. Fetal undernutrition and disease in later life. **Reviews of reproduction**, v. 2, n. 2, p. 105-112, 1997.

BROLIO, M. P., AMBRÓSIO, C. E., FRANCIOLLI, A. R., MORINI, A. C., GUERRA, R. R., & MIGLINO, M. A. A barreira placentária e sua função de transferência nutricional. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 34(4), p. 222-232, 2010.

BURTON, G. J.; & FOWDEN, A. L. The placenta: a multifaceted, transient organ. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 370, n. 1663, p. 201 - 400, 2015.

CAMPOS, N. R. F. **Suplementação alimentar de matrizes em pasto diferido: desempenho de ovelhas e cordeiros até o desmame.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2017.

CEPEA. 2019. **Preços do cordeiro CEPEA/ESALQ – quilo vivo.** Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/ovinos.aspx>> Acesso em: 18 de novembro de 2019.

CETIN, I.; ALVINO, G. Intrauterine growth restriction: implications for placental metabolism and transport. A review. **Placenta**, v. 30, p. 77-82, 2009.

COCK, M.L., ALBUQUERQUE, C.A., JOYCE, B.J., HOOPER, S.B., HARDING, R. Effects of intrauterine growth restriction on lung liquid dynamics and lung development in fetal sheep. *Am. J. Obstetrics Gynecology*, p. 184, 209–216, 2001.

COSTA, M. A. The endocrine function of human placenta: an overview. **Reproductive biomedicine online**, v. 32, n. 1, p. 14-43, 2016.

DU, M., TONG, J., ZHAO, J., UNDERWOOD, K.R., ZHU, M., FORD, S.P., NATHANIELSZ, P.W. Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.88, Suppl. E, p. E51–E60, 2010.

DWYER, C.; LAWRENCE, A. Maternal behaviour in domestic sheep (*Ovis aries*): constancy and change with maternal experience. **Behaviour**, v. 137, n. 10, p. 1391, 2000.

DWYER, C. M. Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. **Theriogenology**, v. 59, n. 3-4, p. 1027-1050, 2003.

DWYER, C. M., CALVERT, S. K., FARISH, M., DONBAVAND, J., & PICKUP, H. E. Breed, litter and parity effects on placental weight and placentome number, and consequences for the neonatal behaviour of the lamb. **Theriogenology**, v. 63, n. 4, p. 1092-1110, 2005.

FEITOSA, F.L.F., BIRGEL, E.H., MIRANDOLA, R.M.S. Diagnóstico de falha de transferência passiva em bezerros através da determinação de proteína total e suas frações eletroforéticas, imunoglobulinas G e M e da atividade gama glutamyl transferase nos soro sanguíneo. **Ciência Rural**, v. 31, p. 251–255, 2001.

FERREIRA, M.I.C. **Produção e composição do leite de ovelhas santa inês e mestiças, lacaune x santa inês, e biometria de seus cordeiros.** 2009. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FERREIRA, F.A., RIBAS, L.O., BRITO, E.F., RIBAS, M.O. Programação fetal em bovinos de corte. **Nutritime**. V.12; n.5, 2015.

FOWDEN, A. L., WARD, J. W., WOODING, F. P. B., FORHEAD, A. J., & CONSTANCIA, M. Programming placental nutrient transport capacity. **The Journal of physiology**, v. 572, n. 1, p. 5-15, 2006.

FOWDEN, A. L., SFERRUZZI-PERRI, A. N., COAN, P. M., CONSTANCIA, M., & BURTON, G. J. Placental efficiency and adaptation: endocrine regulation. **The Journal of physiology**, v. 587, n. 14, p. 3459-3472, 2009.

FTHENAKIS, G. C., ARSENO, G., BROZOS, C., FRAGKOU, I. A., GIADINIS, N. D., GIANNENAS, I., MAVROGIANNI, V.S.; PAPADOPOULOS, E.; & VALASI, I. Health management of ewes during pregnancy. **Animal reproduction science**, v. 130, n. 3-4, p. 198-212, 2012.

GERASEEV, L.C. **Influência da restrição alimentar pré e pós-natal sobre as exigências nutricionais, crescimento e metabolismo energético de cordeiro Santa Inês.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Lavras, 2003.

GERASEEV, L. C., PEREZ, J. R. O., OLIVEIRA, R., QUINTÃO, F. A., & PEDREIRA, B. Efeito da restrição alimentar durante o final da gestação sobre o peso ao nascer de cordeiros Santa Inês. **Ciência Agrotecnologia**, v. 30, n. 2, 2006.

GOOTWINE, E., ROZOV, A. Seasonal effects on birth weight of lambs born to prolific ewes maintained under intensive management. **Livestock Science**, v. 105, p. 277-283. 2006.

GOOTWINE, E., SPENCER, T. E., & BAZER, F. D. Litter-size-dependent intrauterine growth restriction in sheep. **Animal**, v. 1.4, p. 547-564, 2007.

GRANDINSON, K. Genetic background of maternal behaviour and its relation to offspring survival. **Livestock Production Science**, v. 93, n. 1, p. 43-50, 2005.

GUIMARÃES FILHO, C., SOARES, J. G. G., ARAÚJO, G. C. L. Sistemas de Produção de Carnes Caprina e Ovina no Semi-árido Nordeste. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2000, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba. p.21-33, 2000.

HAFEZ, E. S. E. Symposium on growth: Physio-Genetics of Prenatal and Postnatal Growth. **Journal of Animal Science**. v. 22, p. 779-791, 1963.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução animal**. 6 a ed. São Paulo. p. 319 – 329. 1995.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. Reprodução animal. In: JAINUDEEN, M. R.; HAFEZ, E. S. E. **Ovinos e caprinos**. São Paulo: Manole. p. 173-182, 2004.

GOOTWINE, E., ROZOV, A. Seasonal effects on birth weight of lambs born to prolific ewes maintained under intensive management. **Livestock Science** 105, 277-283. 2006.

HENRIQUE, F.L. **Estresse durante a gestação e desmama e sua influência no desempenho de cordeiros**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2015.

HENRIQUE, F.L. **Ovelhas desafiadas no final da gestação: respostas comportamentais e reprodutivas de cordeiros**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2018.

HUNG, T. H., CHEN, S. F., LO, L. M., LI, M. J., & YEH, Y. L. Increased autophagy in placentas of intrauterine growth-restricted pregnancies. **PloS one**, v. 7, n. 7, p. 40-57, 2012.

IGWEBUIKE, U. M. A review of uterine structural modifications that influence conceptus implantation and development in sheep and goats. **Animal reproduction science**, v. 112, n. 1-2, p. 1-7, 2009.

LANG, U., BAKER, R. S., BRAEMS, G., ZYGMUNT, M., KÜNZEL, W., & CLARK, K. E. Uterine blood flow - a determinant of fetal growth. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, v. 110, p. S55-S61, 2003.

LÉGA, E., TONIOLLO, G. H., OLIVEIRA, J. A., RESENDE, K. T., RODRIGUES, V. Determinação da idade fetal por meio da técnica ultra-sonográfica de fetometria e de morfologia fetal em cabras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 4, p. 851-856, 2007.

LEISER, R., KAUFMANN, P. Placental structure: in a comparative aspect. **Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes**, v. 102, n. 03, p. 122-134, 1994.

LEKATZ, L. A., WARD, M. A., BOROWICZ, P. P., TAYLOR, J. B., REDMER, D. A., GRAZUL-BILSKA, A. T., REYNOLDS, L. P.; CATON, J. S.; & VONNAHME, K. A. Cotyledonary responses to maternal selenium and dietary restriction may influence alterations in fetal weight and fetal liver glycogen in sheep. **Animal reproduction science**, v. 117, n. 3-4, p. 216-225, 2010.

LIMA, M. J., ROKOUEI, M., DASHAB, G. R., SEYEDALIAN, A. R., FARAJI-AROUGH, H. Genetic and non-genetic analysis of lamb survival in Sangsari sheep by gibbs sampling method. **Small Ruminant Research**, v. 177, pp. 56-60, 2016.

LIMA, L.D. **Desenvolvimento e composição química do útero grávido, da glândula mamária e as mudanças corporais em cabras durante a gestação**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista. 2011.

MANDAL, A., PRASAD, H., KUMAR, A., ROY, R., SHARMA, N. Factors associated with lamb mortalities in Muzaffarnagari sheep. **Small Ruminant Research**, v. 71, pp. 273-279, 2007.

MELLOR, D. J. Nutritional and placental determinants of foetal growth rate in sheep and consequences for the newborn lamb. **British Veterinary Journal**, v. 139, n. 4, p. 307-324, 1983.

MELLOR, D. J.; STAFFORD, K. J. Animal welfare implications of neonatal mortality and morbidity in farm animals. **The veterinary journal**, v. 168, n. 2, p. 118-133, 2004.

MUÑOZ, C.; CARSON, A. F.; MCCOY, M. A.; DAWSON, L. E. R.; CONNELL, N. E.; GORDON, A. W. Nutritional status of adult ewes during early and mid-pregnancy. 1. Effects of plane of nutrition on ewe reproduction and offspring performance to weaning. **Animal**, Cambridge, v. 2, p. 52-63, 2008.

NOWAK, R., PORTER, RH, LÉVY, F., ORGEUR, P. E SCHAAL, B. Role of mother-young interactions in the survival of offspring in domestic mammals. **Reviews of reproduction**, v. 5, n. 3, p. 153-163, 2000.

NOWAK, R.; POINDRON, P. From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival. **Reproduction Nutrition Development**, v. 46, n. 4, p. 431-446, 2006.

O'BRIEN, R.M. A caution regarding rules of thumb for variance inflation factors. **Quality & quantity**, v. 41, n. 5, p. 673-690, 2007.

OCAK, S., OGUN, S., ONDER, H. Relationship between placental traits and maternal intrinsic factors in sheep. **Animal reproduction science**, v. 139, n. 1-4, p. 31-37, 2013.

OLDHAM, C. M., THOMPSON, A. N., FERGUSON, M. B., GORDON, D. J., KEARNEY, G. A., & PAGANONI, B. L. The birthweight and survival of Merino lambs can be predicted from the profile of liveweight change of their mothers during pregnancy. **Animal Production Science**, v. 51, n. 9, p. 776-783, 2011.

DE OLIVEIRA, M. F., DE OLIVEIRA, G. B., RODRIGUES, M. N., BEZERRA, F. V. F., COELHO, W. A. C., DE ASSIS NETO, A. C., SILVA, A. R.; & MIGLINO, M. A. Correlação entre o peso, comprimento e anexos fetais de mocós (*Kerodon rupestris* Wied, 1820). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 51, n. 3, p. 204-211, 2014.

DE PAEPE, M. E., SHAPIRO, S., YOUNG, L. E., & LUKS, F. I. Placental weight, birth weight and fetal: placental weight ratio in dichorionic and monochorionic twin gestations in function of gestational age, cord insertion type and placental partition. **Placenta**, v. 36, n. 2, p. 213-220, 2015.

PIRES, A. V. Aspectos nutricionais relacionados à reprodução. In: **Nutrição de ruminantes**. p. 537-559, 2011.

PERRY, J. S. The mammalian fetal membranes. **Reproduction**, v. 62, n. 2, p. 321-335, 1981.

PETER, A.T. Bovine placenta: a review on morphology, components, and defects from terminology and clinical perspectives. **Theriogenology**, v. 80, n. 7, p. 693-705, 2013.

RAINERI, C. **Perfil do comportamento materno-filial de ovinos da raça Santa Inês e sua influência no desempenho dos cordeiros ao desmame**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

REYNOLDS, L. P., BOROWICZ, P. P., VONNAHME, K. A., JOHNSON, M. L., GRAZUL-BILSKA, A. T., REDMER, D. A., & CATON, J. S. Placental angiogenesis in sheep models of compromised pregnancy. **The Journal of physiology**, v. 565, n. 1, p. 43-58, 2005.

RIDDLE, W. T. Preparation of the mare for normal parturition. In: Proceedings of the 49th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, New Orleans, Louisiana, USA, 21-25 November 2003. **American Association of Equine Practitioners (AAEP)**. p. 1-5, 2003.

ROBINSON J. J., ROOKE J.A & MCEVOY T.G. Nutrition for conception and pregnancy. In: Freer M. & H. Dove. (ed.) **Sheep nutrition**. Vol. 1. ed. CSIRO, Canberra. p. 189-211, 2002.

ROBINSON J. J., ASHWORTH C.J., ROOKE J.A., MITCHELL L.M. & MCEVOY T.G. Nutrition and fertility in ruminant livestock. **Animal Feed Science and Technology**. 126:259-276, 2006.

ROGÉRIO, M. C. P. Manejo alimentar de ovelhas e cabras no periparto. 5º Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte. In: SINCORTE, 5., 2007, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: [s.n.], p. 1-19, 2007.

ROGERIO, M., ALBUQUERQUE, F. D., SILVA, V., ARAÚJO, A., & OLIVEIRA, D. D. S. Manejo alimentar de ovelhas e cabras no periparto. In: Embrapa Caprinos e Ovinos- Artigo em anais de congresso. In: . 5º Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte. In: SINCORTE, 5., João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: [s.n.], 2011. 19 f. 1 CD ROM., 2011.

ROJAS, M. & RODRÍGUEZ, A. Placenta. En: **Embriología para Medicina Veterinaria**. Facultad de Medicina, Universidad de Chile, 1987.

SCHOENAU, L. S. F., DE MORAIS PINTO, L., PEREIRA, F. T. V., Schoenau, W., & MIGLINO, M. A. Aspectos anatômicos da macro e microvascularização da placenta em ovinos (*Ovis aries*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 42, n. 6, p. 405-413, 2005.

VATANKHAH, M.; TALEBI, M.A.; BLAIR, H. Genetic analysis of Lori-Bakhtiari lamb survival rate up to yearling age for autosomal and sex-linked. **Small Ruminant Research**, v. 136, p. 121-126, 2016.

VAZ, A. K., FURTADO, A. C., MARCA, A., & PATERNO, M. R. Qualidade do colostro bovino e transferência de imunidade aos bezerros recém-nascidos na região de Lages, SC. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 3, n. 2, p. 116-120, 2004.

WILSON, M. E.; FORD, S. P. Comparative aspects of placental efficiency. **Reproduction** (Cambridge, England) Supplement, v. 58, p. 223-232, 2001.