

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**DISTOCIA: FATORES DE RISCO E IMPACTO NA SAÚDE E PRODUÇÃO DE
VACAS LEITEIRAS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

JANICE MACHADO DE MACHADO VILLELA

Uruguaiiana, RS, Brasil
2018

JANICE MACHADO DE MACHADO VILLELA

**DISTOCIA: FATORES DE RISCO E IMPACTO NA SAÚDE E PRODUÇÃO DE
VACAS LEITEIRAS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação *Stricto sensu* em Ciência Animal da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal.

Orientadora: Profa. Dra. Mirela Noro

**Uruguaiana
2018**

JANICE MACHADO DE MACHADO VILLELA

**DISTOCIA: FATORES DE RISCO E IMPACTO NA SAÚDE E PRODUÇÃO DE
VACAS LEITEIRAS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação Stricto sensu em Ciência Animal da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal. Área de concentração: Sanidade Animal.

Dissertação defendida e aprovada em março de 2018.
Banca examinadora:

Profa. Dra. Mirela Noro
Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA
Orientadora

Prof. Dr. Alfredo Quites Antoniazzi
Universidade Federal de Santa Maria –UFSM

Prof. Dr. Fernando Casagrande
Universidade Federal do Pampa– UNIPAMPA

Dedico ao meu amigo e grande incentivador
Geraldo Luis Hillebrand, pelos muitos
ensinamentos que me deixou. Onde quer que
ele esteja, sei que está feliz por mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me permitir a experiência diária de vida, por me dar força e fé necessárias para seguir em frente, todos os dias.

Ao meu marido Carlos Eduardo, ao meu filho Mauro e aos meus pais Araci e Ana Carmen por apoiarem minhas decisões. Apesar de ter sido uma etapa solitária, sei que estavam na torcida.

À Universidade Federal do Pampa, através do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal.

À fazenda Santa Isabel e ao Médico Veterinário Chester Patrique Batista pela parceria receptiva na realização do experimento.

Ao Otávio pelas informações que compartilhamos, por esclarecer muitas dúvidas e por estar sempre disposto a me auxiliar.

Aos colegas do mestrado que compartilharam os *outliers* que a pós-graduação nos apresenta, em especial à Karen, pela amizade que cultivamos e por todo seu otimismo.

Às minhas queridas amigas Bruna, Eduarda e Ingryd, por se fazerem presentes (mesmo quem estava distante), em mais esta etapa da minha vida.

À equipe ACVet por ser uma “família” surpreendente em vários sentidos (Fernanda, obrigada pela ajuda com o inglês).

À minha orientadora Mirela Noro, pelas ideias inspiradoras, pelos desafios propostos, por compartilhar conhecimento e experiências comigo. Sou grata pelo teu apoio, essencial para conclusão desse projeto.

Enfim, agradeço a todos que torceram por mim, e pelas minhas conquistas, pois afinal...

“...Sou feita de retalhos. Pedacinhos coloridos de cada vida que passa pela minha e que vou costurando na alma. Nem sempre bonitos, nem sempre felizes, mas me acrescentam e me fazem ser quem eu sou. Em cada encontro, em cada contato, vou ficando maior. Em cada retalho, uma vida, uma lição, um carinho, uma saudade...que me tornam mais pessoa, mais humano, mais completo”. (Cora Coralina)

Muito obrigada!

Não são as espécies mais fortes que sobrevivem, nem as mais inteligentes, e sim as mais suscetíveis a mudanças.

Charles Darwin

RESUMO

Dissertação de Mestrado

Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal

Universidade Federal do Pampa

DISTOCIA: FATORES DE RISCO E IMPACTO NA SAÚDE E PRODUÇÃO DE VACAS LEITEIRAS

AUTORA: Janice Machado de Machado Villela

ORIENTADORA: Mirela Noro

Uruguaiana, março de 2018

O parto é uma importante fase do sistema produtivo leiteiro, e impõe grande desafio para a vaca. Além do risco de doenças clínicas e subclínicas, favorecidas pela imunossupressão e alterações hormonais, as vacas podem sofrer distocias, que são partos marcados por dificuldade, tempo prolongado e necessidade de assistência para remoção do feto. Por ser multifatorial, além das causas maternas e fetais relacionadas à distocia, pode haver interação com variáveis comportamentais, ambientais e de manejo. O impacto da distocia no sistema produtivo está relacionado à ocorrência de doenças, o que aumenta o risco de descarte e morte, tanto para as vacas quanto para suas crias, impactando nos custos de produção e afetando a composição e longevidade do rebanho. Portanto, a presente dissertação teve como objetivos: identificar os fatores de risco associados à distocia e seu impacto sobre as doenças do período de transição pós-parto e sobre a produção de leite em vacas leiteiras; e avaliar se bezerras leiteiras nascidas de partos distócicos tiveram seu desenvolvimento, saúde, reprodução e produção de leite prejudicados. Para responder aos objetivos, realizou-se um estudo observacional retrospectivo utilizando registros de uma propriedade leiteira no Rio Grande do Sul, obtidos do software de gerenciamento leiteiro Dairy Plan C-21(GEA). O estudo foi dividido em dois experimentos, cujos resultados estão em um artigo científico. Para responder a um dos objetivos do primeiro experimento, foram analisados dados de 1.001 partos de vacas Holandesas, primíparas e múltiparas, ocorridos entre 2013 e 2017, agrupadas em partos eutócicos e distócicos. As variáveis incluídas como preditoras de risco de distocia foram idade da vaca, categoria da vaca (primípara vs múltipara), distocia ao nascimento, sexo

do bezerro, tipo de parto, viabilidade do bezerro, estação climática no parto e ano. Para determinar o impacto da distocia sobre as doenças do pós-parto e produção de leite, foram analisados separadamente os dados das vacas primíparas (n= 540) e multíparas (n=461). Foram avaliadas as taxas de doenças clínicas como mastite, metrite, retenção de placenta e outras, bem como o número de episódios ocorridos, além das taxas de descarte e morte. A incidência de partos distócicos foi de 10,4% e os fatores de risco significativos para ocorrência de distocias foi o nascimento de bezeros machos, gêmeos, natimortos e partos ocorridos no inverno. Observou-se uma alta taxa de doenças clínicas no pós-parto e um risco aumentado para desenvolvimento de metrite em vacas multíparas distócicas. Para responder ao objetivo do segundo experimento, foram analisados registros de 447 bezerras nascidas na propriedade entre 2012 e 2015 agrupadas como nascidas de partos eutócicos ou distócicos. O impacto da distocia sobre a saúde, desenvolvimento e produção das bezerras foi analisado mediante avaliação dos dados de peso ao nascimento, 30 e 60 dias de idade, ocorrência de doenças até os 60 dias e até os 365 dias de idade, bem como o número de eventos ocorridos nestes períodos e as taxas de mortalidade e descarte. Também se avaliou o número de inseminações por concepção, a idade ao primeiro parto, taxas de distocia e natimortos, as doenças clínicas mastite, metrite, retenção de placenta e outras ocorridas após o primeiro parto e a produção de leite na primeira lactação. Observou-se que bezerras crias de partos distócicos apresentaram maiores taxas de metrite após o primeiro parto. Outros parâmetros não foram afetados pela distocia.

Palavras-chave: doenças, saúde, vacas leiteiras, bezerras

ABSTRACT

Dissertation of Master`s Degree

Program of Post-Graduation in Animal Science

Federal University of Pampa

AUTHOR: Janice Machado de Machado Villela

ADVISOR: Mirela Noro

Uruguiana, march, 2018

Parturition is an important process of the dairy production system and imposes a great challenge to the cow. In addition to the risk of clinical and subclinical diseases favored by immunosuppression and hormonal changes, cows may suffer from dystocia, which are difficulty deliveries with prolonged time and sometimes the need for assist in fetal removal. Since it is multifactorial, in addition to the maternal and fetal causes related to dystocia, it could have interaction with behavioral, environmental and management variables. The impact of dystocia on the productive system is related to the occurrence of diseases, which increases the risk of discarding the cows from the dairy and even death of the cows and their offspring, impacting production costs and affecting the composition and longevity of the herd. Therefore, the present dissertation had as objectives: identify the risk factors associated with dystocia and its impact on the diseases of the postpartum transition period and on milk production in dairy cows; and evaluate if dairy heifers born from a dystocic birth had their development, health, reproduction or milk production impaired. In order to respond to the objectives, a retrospective observational study was carried out using records from a dairy farm in Rio Grande do Sul, using Dairy Plan C-21 dairy management software (GEA). The study was divided into two experiments, which the results were published in a scientific paper. In order to achieve one of the objectives of the first experiment, data collected between 2013 and 2017, from 1,001 primiparous Holstein`s heifers and multiparous Holstein`s cows, grouped into normal or difficult birth was analyzed. The variables included as predictors of risk of dystocia were age, category (primiparous vs. multiparous), dystocic birth, calf sex, type of delivery, calf viability, climatic season at calving and year. To determine the impact of dystocia on postpartum diseases and milk production, data from primiparous cows (n = 540)

and multiparous cows (n = 461) were analyzed separately. Rates of clinical diseases such as mastitis, metritis, retained placenta and others, as well as the number of episodes occurred and rates of discard or death were evaluated. The incidence of dystocia was 10.4% and the significant risk factors to the occurrence of dystocia were the birth of male calves, twins, stillbirths and births during winter time. There was a high rate of postpartum clinical disease and an increased risk of developing metritis in dystocic multiparous cows. In order to achieve the second experiment, we analyzed the records from 447 calves born at the farm between 2012 and 2015 and grouped as born from normal or difficult births. The impact of dystocia on the health, development and production of heifers was analyzed by weight at birth, 30 and 60 days of age, occurrence of diseases up to 60 days and up to 365 days of age, as well as the number of events occurred in these periods and mortality and discharge rates. The number of inseminations per conception, age at first calving, dystocia and stillbirth rates, clinical mastitis, metritis, retained placenta and others after first calving and milk production at the first lactation were also evaluated. It was observed that heifers born from a dystocic parturition had higher rates of metritis on their first calving. Other parameters were not affected by dystocia.

Key words: diseases, health, dairy cows, heifer

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 1

FIGURA 1: Curva de Kaplan-Meier de vacas multíparas com partos eutócicos (---) e distócicos (---) que desenvolveram eventos clínicos até 30 DEL34

LISTA DE TABELAS

INTRODUÇÃO

TABELA 1. Escalas de classificação da distocia de acordo com o grau de assistência (Adaptado de Schuenemann, 2012).....	16
TABELA 2. Prevalência de distocia em primíparas e multíparas em sistemas de confinamento, entre os anos de 2000 a 2011 (Adaptado de Mee, 2012).....	17

ARTIGO 1

TABELA 1: Incidência (%) dos fatores de risco associados à ocorrência de distocias em vacas leiteiras.....	32
TABELA 2: Caracterização dos partos de vacas primíparas (n=540) e multíparas (n=461)...	32
TABELA 3: Estimativas do modelo de regressão logística, e avaliação dos riscos associados à ocorrência de distocias em vacas leiteiras primíparas e multíparas	32
TABELA 4: Ocorrência de doenças clínicas até 60 DEL, descarte ou morte até 400 DEL em vacas primíparas	33
TABELA 5: Ocorrência de doenças clínicas até 60 DEL, descarte ou morte até 400 DEL em vacas multíparas	34
TABELA 6: Pesos (média ± desvio padrão) de bezerras nascidas de partos eutócicos ou distócicos, simples ou gemelar, de vacas primíparas ou multíparas e interações	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Período de transição	12
1.2 Parto	13
1.3 Parto distócico	14
1.4 Impactos da distocia	17
2. OBJETIVOS	19
2.1 Geral	19
2.1 Específicos	19
3. ARTIGO CIENTÍFICO	20
3.1 Artigo 1	21
Fatores de risco associados à distocia e impacto sobre a saúde e produção de vacas e bezerras em um rebanho leiteiro	21
4. CONCLUSÃO	47
5. REFERÊNCIAS	48

1. INTRODUÇÃO

1.1 Período de transição

A transição da gestação para a lactação caracteriza um grande desafio para vacas de alta produção leiteira (Drackley et al., 2010; Roche et al., 2013). O período compreendido entre as três semanas anteriores até três semanas posteriores ao parto é marcado por alterações metabólicas e hormonais, diminuição na ingestão de matéria seca (IMS), balanço energético negativo (BEN) e imunossupressão.

A diminuição na IMS, fisiológica no pré-parto, leva ao BEN, que se refere ao déficit entre a energia proveniente dos alimentos e a energia utilizada para manutenção e produção (Baumgard et al., 2006). O efeito do BEN no periparto favorece a ocorrência de doenças clínicas e subclínicas (Duffield et al., 2009). Alterações nas concentrações sanguíneas de metabólitos energéticos como os ácidos graxos não esterificados (AGNE) e beta-hidróxibutirato (BHBA) foram associados ao risco de desenvolvimento de doenças no pós-parto (Ospina et al., 2010; Chapinal et al., 2011). Além disso, esses fatores podem comprometer o sistema imune, pois influenciam na função fagocítica dos neutrófilos (Roche et al., 2013).

Alterações no metabolismo do cálcio também implicam consequências. A manutenção das concentrações séricas de cálcio é fundamental para síntese de colostro, contrações musculares, transmissão de impulsos nervosos e função imunológica. Por isso, a hipocalcemia clínica ou subclínica confere um risco aumentado de doenças nesse período. Entre os distúrbios relacionados à hipocalcemia estão a distocia, prolapso uterino, retenção placentária, metrite, endometrite, mastite, deslocamento de abomaso, cetose, infertilidade e comprometimento da função imune (Houe et al., 2001; Mulligan e Doherty, 2008; Chapinal et al., 2011; Martinez et al., 2012).

Neste período, há relatos de que ao redor de 50% das vacas leiteiras de alta produção em sistemas confinados (LeBlanc, 2010) e até 73% de vacas leiteiras em pastoreio (Ribeiro et al., 2013) cursam com algum tipo de doença clínica ou subclínica. No Brasil, este número chegou a mais de 80% em rebanhos semi-confinados (Bondan, 2015). Com a maior incidência dos

transtornos ocorrendo na transição, o monitoramento do rebanho torna-se ferramenta indispensável, a fim de reduzir o impacto sobre a produtividade do rebanho, saúde e bem-estar dos animais.

1.2 Parto

O parto é uma importante fase no sistema leiteiro, impactando na produção, reprodução e bem-estar dos animais. Biologicamente, consiste na passagem do feto e seus envoltórios do interior materno para o exterior ao final da gestação (Jackson, 2005; Landim-Alvarenga, 2006). Quando ocorre de forma normal, sem necessidade de qualquer tipo de assistência ou manobra obstétrica, é definido como eutócico.

No desenvolvimento de um parto normal, diversos fatores interagem, principalmente os de origem neuro-endócrina, provocando modificações morfológicas e funcionais na vaca e no feto. A sinalização para o início do parto ocorre por alterações endócrinas fetais. O estresse sofrido pelo feto auxilia na maturação e alteração do eixo hipotálamo-hipofisário-adrenal, desencadeando uma série de eventos. Entre eles, o estímulo para a produção de Hormônio Adrenocorticotrópico (ACTH), que sinaliza para a produção de corticoides, especialmente o cortisol. O aumento das concentrações plasmáticas fetais desse hormônio, ocorre progressivamente dias antes do parto (Jainudeen e Hafez, 2004) desencadeando uma cascata de eventos endócrinos na vaca. Assim, iniciam-se as alterações na vaca que sinalizam a proximidade do parto. Tais sinais incluem relaxamento dos ligamentos pélvicos, produção de colostro, aumento do volume do úbere, presença de colostro nos tetos, edema de vulva e corrimento vaginal mucoso transparente (Jackson, 2005). Após esses sinais, em condições normais o parto ocorre em três fases progressivas.

A primeira fase do parto é a fase preparatória. Essa fase prodrômica consiste basicamente nas contrações miométriais, dilatação da cérvix, posicionamento do feto no canal cervical e entrada do corioalantóide na vagina (Jackson, 2005). A duração desse estágio nas fêmeas bovinas pode variar de duas a seis horas (Jainudeen e Hafez, 2004), podendo estender-se até vinte e quatro horas, especialmente em novilhas (Norman e Youngquist, 2007). O feto torna-se mais ativo, e posteriormente se alinha nesta etapa. Mudanças comportamentais da vaca são esperadas, podendo diferir individualmente de acordo com múltiplos fatores. As vacas ficam

inquieta, demonstram sinais de desconforto abdominal, deitam e levantam sucessivas vezes, farejam o solo, vocalizam, urinam e defecam com frequência, e mantém a cauda erguida (Schuenemann, 2012).

A segunda fase do parto se caracteriza pela expulsão do feto. O tempo médio de duração desta etapa pode variar entre cinco minutos a uma hora (Jainudeen e Hafez, 2004) ou trinta minutos a três horas, sendo mais longa em primíparas (Jackson, 2005). O hormônio relaxina atua nos ligamentos pélvicos e na cérvix, relaxando os tecidos para facilitar a passagem do feto (Jainudeen e Hafez, 2004). Se o âmnio não se romper, o que ocorre em 80 % dos casos (Jackson, 2005), é possível identifica-lo como uma membrana acinzentada no exterior da vulva. Após sua ruptura, as contrações uterinas e abdominais aumentam em intensidade e frequência até a saída do feto (Jackson, 2005; Schuenemann et al., 2011). Na ocorrência de gestação gemelar, ocorre um novo aumento das forças de contração cerca de dez minutos após o nascimento do primeiro bezerro (Jackson, 2005).

A terceira fase do parto é a expulsão da placenta e das membranas fetais. As contrações abdominais e uterinas permanecem, facilitando o processo (Jackson, 2005). Esta etapa dura normalmente de seis a doze horas (Jainudeen e Hafez, 2004; Jackson, 2005), podendo estender-se até vinte e quatro horas (LeBlanc, 2008). Após esse tempo, se não houver expulsão da placenta, Jackson (2005) considera retenção placentária.

A compreensão de um parto normal, bem como o monitoramento do seu progresso, é fundamental para determinar quando um parto deixa de ser eutócico e passa a ser distócico.

1.3 Parto distócico

A distocia caracteriza-se por um parto ou nascimento laborioso, com tempo prolongado (Lombard et al., 2007), e com necessidade de assistência para remover o feto (Mee, 2004; Mee, 2008; Schuenemann et al., 2011).

O diagnóstico é baseado no histórico e exame clínico, porém como o parto não tem uma delimitação exata entre suas fases, deve-se ficar atento aos sinais e comportamento da vaca para determinar a distocia. Tais parâmetros, juntamente com o tempo decorrido entre o início do trabalho de parto até o surgimento das membranas fetais, são válidos para determinar o momento de intervir (Schuenemann et al., 2011). Uma intervenção precoce pode reduzir as chances de o bezerro nascer morto, mas aumenta o risco de lesões na vaca.

A distocia pode ser originada por causas maternas ou fetais, ou ainda interação entre fatores. Não é fácil identificar a causa primária enquanto o parto decorre (Jackson, 2005), mas sabe-se que ocorre falha nas forças de expulsão, inadequação no canal do parto ou problemas na estática fetal. Por ser multifatorial, pode ter interação com variáveis comportamentais, ambientais e de manejo. Alterações que ocorrem no pré-parto, como a desnutrição proteica-energética e deficiências nutricionais podem afetar a capacidade de parir (House, 2006). Concentrações inadequadas de cálcio, fósforo, cobre, cobalto, selênio, iodo, sódio, zinco, magnésio e manganês foram relacionados como causas de distocia devido à contação ineficaz (Norman, 2014). A deficiência de cálcio (hipocalcemia) pode resultar na inércia uterina, predispondo a vaca ao risco de distocia. Além disso, a hipocalcemia se associa à diminuição da competência imunitária próximo à data do parto, aumentando o risco de infecções subsequentes (Trevisi et al., 2011).

O grau de distocia é determinado pelo nível de assistência durante o parto (Schuenemann, 2012). Embora existam diversas escalas, os intervalos entre os graus de distocia são inconsistentes entre elas e não há uniformidade internacional (Mee, 2008), dificultando o registro e a tomada de decisão pelo produtor. As escalas mais utilizadas estão descritas na tabela 1 (Schuenemann, 2012).

A incidência de distocia tem sido amplamente estudada em diversos países, porém não existem estatísticas nacionais em rebanhos leiteiros. Internacionalmente, as taxas em rebanhos comerciais, com animais de genótipos semelhantes, variam entre 2 e 13,7% (Mee, 2012; Tab.2). Geralmente é maior em primíparas, chegando a três vezes mais em comparação com múltíparas (Meyer et al., 2000). Em relação às causas a distocia em primíparas é mais frequente devido à incompatibilidade feto-pélvica, enquanto que em múltíparas está relacionada com a estática fetal e causas maternas (Lombard et al., 2007).

TABELA 1. Escalas de classificação da distocia de acordo com o grau de assistência (Adaptado de Schuenemann, 2012)

Escala	Descrição da distocia	Referências
Escala de 1 a 3	1= nenhuma assistência	Meyer et al (2001)
	2= assistência breve	
	3= necessária assistência	
Escala de 1 a 5	1= nenhuma assistência	Dematawewa e Berger (1997)
	2= assistência por uma pessoa sem tração mecânica	
	3= assistência por duas ou mais pessoas	Lombard et al (2007)
	4= assistência com recurso de tração mecânica	Schuenemann et al (2011)
	5= procedimento cirúrgico	
Escalas combinadas	Descrição com base na dificuldade de parto	Mangurkar et al (1984) Schuenemann et al (2011)

Essas taxas de distocia são influenciadas por diversos fatores que podem ser divididos de diferentes modos, de acordo com o autor. Jackson (2005), por exemplo, divide-os em dois grupos, sendo que um corresponde aos fatores ambientais e o outro aos fatores intrínsecos, podendo por vezes haver uma correlação entre alguns deles. Entre as variáveis intrínsecas exemplos são a idade da vaca, número de partos, raça, duração da gestação, peso ou escore de condição corporal (ECC). Dos fatores ambientais, destacam-se o manejo nutricional, ocorrência de doenças ou distúrbios metabólicos, instalações de alojamento e bem-estar animal. Já Norman (2014) aponta fatores subjacentes que podem influenciar na ocorrência de distocias, e classifica-os em categorias: fator hereditário, nutricional, gerencial, ambiental, infeccioso, traumático e fatores combinados.

TABELA 2. Prevalência de distocia em primíparas e múltiparas em sistemas de confinamento, entre os anos de 2000 a 2011 (Adaptado de Mee, 2012)

País	Novilhas (%)	Novilhas e vacas (%)	Descrição da distocia
Austrália	9,5	4,1	Severa; dificuldade elevada ou assistência cirúrgica
Canadá	NR	6,9	Elevada tração e cirurgia
Dinamarca	8,7	NR	Dificuldade de parto com ou sem assistência veterinária
Irlanda	9,3	6,8	Dificuldade de parto considerável e assistência veterinária
França	NR	6,6	Elevada tração e intervenção cirúrgica
Nova Zelândia	6,5	3,8	Dificuldade de parto
Noruega	2,7	1,1	Dificuldade de parto
Espanha	3,1	2,5	Parto assistido e cesariana
Suíça	3,9	1,9*	Dificuldade de parto; impossibilidade de parir sem assistência
Holanda	NR	7,8**	Difícil e parto muito difícil
Reino Unido	6,9	2,0*	Séria dificuldade de parto
USA	22,6	13,7	Necessidade de assistência, tração considerável e extrema dificuldade

NR: não registrado; * apenas vacas; ** apenas vacas de 2º parto

O parto distócico está associado a dor aguda e é umas das questões de bem-estar mais importantes em vacas leiteiras (Mulligan and Doherty, 2008). Além disso, a distocia pode impactar na saúde e produção, tanto das vacas como de suas crias.

1.4 Impactos da distocia

As consequências de um parto distócico podem ser numerosas e se relacionam com a severidade (Jackson, 2005) e forma de resolução. O impacto negativo da distocia no sistema produtivo ocorre pelo aumento dos custos de produção e taxa de descarte ou morte dos animais, sejam os produtos ou as vacas.

Em relação à saúde e ao bem estar das vacas, a distocia pode tornar-se fator de risco, e ter como consequências o aparecimento de doenças uterinas por exemplo (Sheldon et al., 2009). Alterações como metrite (Dubuc et al., 2010), endometrite (LeBlanc et al., 2002) e retenção

de placenta (Mulligan et al., 2006; Lombard et al., 2007; Sheldon et al., 2009), impactam no desempenho reprodutivo das vacas. Essas ocorrências podem resultar em infertilidade, aumento do intervalo em anestro, maior número de serviços por concepção e conseqüentemente maior taxa de descarte e morte (Lombard et al., 2007; López de Maturana et al., 2007; Tenhagen et al., 2007). Além disso, afetam a produção, diminuindo o volume e a qualidade do leite (Berry et al., 2007).

Já as conseqüências da distocia para os bezerros, estão associadas ao aumento do número de natimortos e mortalidade em até 30 dias após o parto (Mee, 2004; Bicalho et al., 2007; Mee, 2008; Schuenemann et al., 2011), além da probabilidade de ocorrência de doenças respiratórias e digestivas nas bezerras sobreviventes (Lombard et al., 2007). A hipóxia e a acidose sanguínea são efeitos fisiopatológicos comuns em bezerros resultantes de partos distócicos (House, 2006). Além do trauma e asfixia, pode resultar em hipotermia e falha na transferência da imunidade passiva (Lombard et al., 2007), aumentando o risco de doenças. Existem também evidências de que a distocia possa ter impacto à longo prazo sobre desempenho das bezerras, além de maior mortalidade e morbidade (Barrier et al., 2012). Há estudos que observaram produção de leite reduzida em primíparas que nasceram de partos distócicos (Eaglen et al., 2011; Heinrichs e Heinrichs, 2011).

Transtornos ocorridos no periparto das vacas leiteiras, como distocias e enfermidades infecciosas, impactam negativamente na produção, reprodução e saúde do rebanho. Por este motivo, identificar os fatores de risco para a ocorrência desses transtornos, assim como o seu impacto sobre o rebanho, se faz necessário para estabelecer estratégias de monitoramento e controle que permitam minimizar prejuízos, reestabelecer o bem-estar animal e proporcionar longevidade ao rebanho.

No presente estudo propõe-se, através de dados retrospectivos, identificar os fatores de risco associados à distocia, além de estimar o seu impacto sobre a produção das vacas e das bezerras nascidas de parto distócico.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Identificar os fatores de risco associados à ocorrência de distocias em vacas leiteira e seu impacto no sistema produtivo.

2.1 Específicos

Avaliar:

1. os fatores de risco associados à ocorrência distocia em vacas leiteiras;
2. o impacto da distocia sobre as doenças do periparto em vacas leiteiras;
3. o impacto da distocia sobre a produção de leite das vacas leiteiras;
4. o impacto da distocia sobre o desenvolvimento, saúde e produção de bezerras nascidas de partos distócicos.

3. ARTIGO CIENTÍFICO

Os resultados desta dissertação estão descritos na forma de artigo científico.

3.1 Artigo 1

Fatores de risco associados à distocia e impacto sobre a saúde e produção de vacas e bezerras em um rebanho leiteiro

J. M. Machado Villela*, **O. B. Meotti****, **C. P. Batista†** e **M. Noro***

* Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, Brasil.

** Médico Veterinário, Mestre em Saúde Animal.

† Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Resumo

O parto marca o início do processo produtivo e pode determinar a vida da futura vaca. Partos distócicos, difíceis ou demorados são traumáticos e oferecem risco à mãe e ao recém-nascido. As consequências da distocia para a vaca podem ser extensas, já que predispõem ao aparecimento de doenças após o parto, impactando no desempenho reprodutivo e produtivo das vacas. Bezerros que sobrevivem a um parto distócico em geral apresentam maior morbidade e mortalidade neonatal. No entanto, pouco se sabe sobre os efeitos desse parto distócico ao longo da vida produtiva das bezerras de reposição. Este estudo foi realizado a partir de dois experimentos, onde o primeiro objetivou identificar os fatores de risco associados à ocorrência de distocias em vacas leiteiras, bem como avaliar seu impacto sobre as doenças do periparto e sobre a produção de leite. O segundo experimento teve como objetivo investigar os efeitos da distocia na saúde, desenvolvimento e desempenho reprodutivo e produtivo de produtos oriundos de partos distócicos. Para tanto realizou-se um estudo observacional retrospectivo em uma propriedade leiteira comercial no Rio Grande do Sul, utilizando-se dados do software de gerenciamento leiteiro Dairy Plan C-21(GEA). Para responder ao objetivo do primeiro experimento, foram analisados dados de 1.001 partos de vacas Holandesas ocorridos entre 2013 e 2017, agrupadas em partos eutócicos e distócicos. Para identificar os fatores de risco associados à distocia, incluiu-se no modelo a idade da vaca, categoria da vaca, distocia ao nascimento, sexo do bezerro, tipo de parto, viabilidade do bezerro, estação climática e ano. Para determinar o impacto da distocia sobre as doenças do pós-parto e produção de leite, foram analisados separadamente os dados de 540 vacas primíparas e 461 vacas múltíparas. Foram avaliadas as taxas de doenças clínicas como

mastite, metrite, retenção de placenta e outras, bem como o número de episódios ocorridos, além das taxas de descarte e morte. Do total de 1.001 dados de partos 10,4% foram distócicos, com distribuição similar entre primíparas e múltíparas ($P > 0,05$). Partos de natimortos totalizaram 3,8% dos partos, sendo 16 distócicos ($P \leq 0,001$). O nascimento de fêmeas (54,1%) superou o nascimento de machos (42,8%), no entanto os partos de macho apresentam maior chance de serem distócicos ($P < 0,05$; $OR=2,13$ [IC: 1,33 - 3,41]), assim como o nascimento de gêmeos ofereceu maior chance de distocia em relação ao nascimento de um único bezerro ($P < 0,001$; $OR=17,42$ [IC: 5,47 - 55,53]). A estação do ano com maior incidência de distocias foi o inverno (44,2%; $P < 0,05$). A ocorrência de distocia em vacas primíparas não impactou sobre a incidência de doenças no período de transição pós-parto. Em vacas múltíparas foram encontradas maiores taxas de metrite em relação aos outros transtornos (34%), sendo que 49% das vacas que tiveram partos distócicos apresentaram metrite ($OR= 2,02$ [IC: 1,02 - 3,97]; $P < 0,05$). Para o segundo experimento foram obtidos e processados dados de 447 bezerras Holandesas nascidas na propriedade entre 2012 e 2015, agrupadas como nascidas de partos eutócicos e distócicos. As médias de peso do nascimento até o desmame foram analisadas mediante regressão multivariada. As taxas de doenças, descarte e morte foram obtidas pelo teste qui-quadrado (χ^2) e modelos de regressão logística, assim como as variáveis produtivas e reprodutivas. Bezerras gêmeas nasceram mais leves ($P < 0,05$) e filhas de vacas múltíparas tiveram pesos maiores ao nascimento e aos 60 dias ($P < 0,05$). 58,8% das bezerras apresentaram ao menos um episódio clínico até um ano de vida. Crias de múltíparas tiveram mais risco de diarreia até 15 dias ($OR= 2,5$ IC: 1,59 - 3,98) e bezerras gêmeas de doença respiratória até 30 dias ($OR= 5,2$, IC: 1,29 – 21,12). O descarte foi maior em bezerras gêmeas até 365 dias ($OR= 9,3$ [IC: 3,29 - 26,48]; $P < 0,001$). Ao primeiro parto, novilhas gêmeas apresentaram 31,2% de distocia ($P < 0,05$) e novilhas nascidas de partos auxiliados tiveram risco aumentado de metrite ($OR= 2,8$ [IC: 1,10 - 7,36]; $P < 0,05$).

Palavras-chave: parto laborioso, doenças, saúde, vacas leiteiras, bezerra

Abstract

Parturition marks the beginning of the productive process and can determine the life of the future cow. Dystocic, difficult, or time-consuming deliveries are traumatic and are risky to the mother and the newborn. The consequences of cow dystocia can be extensive, since they predispose to the onset of postpartum diseases, impacting on the reproductive and productive performance of cows. Calves that survive a dystocic birth in general have greater neonatal morbidity and mortality. However, little is known about the effects of this dystocic parturition

during the productive life of replacement heifers. This study was carried out from two experiments, in which the first objective was to identify the risk factors associated with the occurrence of dystocia in dairy cows, as well as to evaluate its impact on peripartum diseases and on milk production. The second experiment aimed to investigate the effects of dystocia on the health, development and reproductive and productive performance of products derived from dystocia. A retrospective observational study was carried out in a commercial dairy farm in Rio Grande do Sul, using Dairy Plan C-21 (GEA) dairy management software. In order to respond to the objective of the first experiment, data from 1,001 Holstein cows births between 2013 and 2017 were analyzed, grouped into euthrotic and distal births. To identify the risk factors associated with dystocia, cow's age, cow category, birth dystocia, calf sex, calving type, calf viability, climatic season, and year were included in the model. To determine the impact of dystocia on postpartum diseases and milk production, data from 540 primiparous cows and 461 multiparous cows were analyzed separately. Rates of clinical diseases such as mastitis, metritis, retained placenta and others, as well as the number of episodes occurred, as well as rates of discard and death were evaluated. Of the total of 1,001 birth data, 10.4% were dystocic, with a similar distribution between primiparous and multiparous ($P > 0.05$). Stillbirth births totaled 3.8% of births, 16 of which were dystocic ($P \leq 0.001$). The birth of females (54.1%) surpassed the birth of males (42.8%). However, male births were more likely to be dystocic ($P < 0.05$, OR = 2.13 [CI: 1,33 - 3,41]), as the birth of twins offered a greater chance of dystocia in relation to the birth of a single calf ($P < 0.001$; OR = 17.42 [CI: 5,47 - 55,53]). The season with the highest incidence of dystocia was winter (44.2%, $P < 0.05$). The occurrence of dystocia in primiparous cows did not affect the incidence of diseases in the postpartum transition period. In multiparous cows, higher rates of metritis were found in relation to the other disorders (34%), and 49% of the cows who had had dystocics had metritis (OR = 2.02 [CI: 1,02 - 3,97]; $P < 0.05$). For the second experiment, data were obtained and processed from 447 Holstein calves born at the farm between 2012 and 2015, grouped as born of euthrotic and dystocic births. The average weight of birth until weaning was analyzed by multivariate regression. Disease, discharge and death rates were obtained by the chi-square test (χ^2) and logistic regression models, as well as the productive and reproductive variables. Twin calves were born lighter ($P < 0.05$) and daughters of multiparous cows had weights at birth and at 60 days ($P < 0.05$). 58.8% of the calves presented at least one clinical episode up to one year of life. Multiparous females were at risk of diarrhea for up to 15 days (OR = 2.5, CI: 1,59 - 3,98) and twin calves of respiratory disease for up to 30 days (OR = 5.2, CI: 1,29 - 21,12). Discard was higher in twin calves up to 365 days (OR = 9.3, [CI: 3,29 - 26,48]; P

<0.001). At first calving, heifers presented 31.2% of dystocia ($P < 0.05$) and heifers born of assisted deliveries had an increased risk of metritis (OR = 2.8 [CI: 1,10 - 7,36]; $P < 0.05$).

Key words: laborious delivery, diseases, health, dairy cows, heifer

Introdução

A distocia, definida como a dificuldade de parto, é um evento indesejável que pode ocorrer nesta importante fase do ciclo de produção. Seus efeitos podem, além de aumentar os custos, alterar a produtividade e bem-estar dos animais, reduzindo a viabilidade fetal e expondo às vacas a doenças, descarte e morte.

A origem da distocia está relacionada à mãe ou ao feto e ocorre quando há falha em um dos componentes do parto. Seja por deficiência na contração uterina, falha na adequação do canal do parto ou devido ao tamanho, viabilidade e disposição fetal (Mee, 2012). Entretanto, muitas vezes é difícil identificar a causa primária, por alterações no decorrer do parto (Jackson, 2005). Sua etiologia multifatorial inclui causas de origem materna ou fetal, ou ainda interação entre fatores. Norman (2014) concluiu que a ciência atual conhece 63% das causas de distocia. Isso significa que precisamos identificar o restante. Existem muitos fatores subjacentes que podem influenciar na dinâmica da distocia. A associação desses fatores, relacionados à vaca, ao bezerro, ao ambiente, ao manejo, aos transtornos de saúde, ao aspecto gerencial da propriedade, não são totalmente claros, impossibilitando identificar quando a distocia é causa e quando é efeito.

A incidência de distocia em explorações leiteiras em todo o mundo é bastante variável, normalmente fluando entre 3 e 10%, entretanto podendo atingir taxas mais altas (Jackson, 2005). No Brasil dados para rebanhos leiteiros são escassos, mas acredita-se que as taxas de incidência sejam bastante amplas, visto que existem diversos sistemas de exploração, raças, genótipos e níveis de produtividade. Em países com exploração leiteira sob sistemas intensivos e com vacas de genótipos semelhantes, a incidência de distocia pode ser elevada, chegando a 13,7% do total de partos (Mee, 2012).

No que diz respeito ao bem estar e saúde das vacas, a distocia pode tornar-se fator de risco, e ter como consequências o aparecimento de doenças uterinas por exemplo (Sheldon et al., 2009). Alterações como metrite (Dubuc et al., 2010), endometrite (LeBlanc et al., 2002) e

retenção de placenta (Mulligan et al., 2006; Lombard et al., 2007; Sheldon et al., 2009), impactam no desempenho reprodutivo das vacas. Essas ocorrências podem resultar em infertilidade, aumento do intervalo em anestro, maior número de serviços por concepção e conseqüentemente maior taxa de morte e descarte (Lombard et al., 2007; López de Maturana et al., 2007; Tenhagen et al., 2007). Além disso, afetam a produção de leite (Berry et al., 2007).

No entanto, há poucos relatos sobre seus efeitos sobre a saúde e bem-estar das bezerras nascidas de partos distócicos. E considerando que o nascimento de uma bezerra representa para o produtor um investimento a longo prazo (Barrier et al., 2012), sua sobrevivência e desenvolvimento podem definir o sucesso da atividade.

Sabe-se que a distocia contribui fortemente para a mortalidade perinatal em bovinos, chegando a 50% a correlação de natimortos associados a partos difíceis (Meyer et al., 2001). Bezerros nascidos de partos distócicos tem 2,8 vezes mais chance de morrer comparados com nascidos de partos eutócicos (Barrier et al., 2013). E aqueles que sobrevivem ao trauma de um parto difícil apresentam maior morbidade e mortalidade no período neonatal (Lombard et al., 2007). Porém, até 90% de bezerros que morreram no período estavam vivos no início do processo de parto (Mee, 2008). Entre as causas estão o trauma e a asfixia, que podem resultar em hipóxia e acidose respiratória e metabólica (Lombard et al., 2007). A termorregulação também parece ser afetada no período neonatal (Barrier et al., 2012). A imunidade passiva, adquirida através da transferência via colostro, pode ser prejudicada, pois em geral os bezerros apresentam baixo vigor, o que pode afetar a absorção de imunoglobulinas (Barrier et al., 2013). Além disso, evidências apontam para efeitos a longo prazo sobre a saúde e o desempenho das bezerras leiteiras (Barrier et al., 2012) com redução nas taxas de sobrevivência e produção de leite na primeira lactação (Eaglen et al., 2011; Heinrichs and Heinrichs, 2011).

Portanto, o estudo tem como objetivo identificar os fatores de risco associados à ocorrência de distocias em vacas leiteiras, assim como o seu impacto no sistema produtivo. Nas vacas, além dos fatores de risco, buscamos identificar os efeitos da distocia sobre as doenças do pós-parto e sobre a produção de leite. E com base em estudos que comprovam que as primeiras experiências de vida, como o stress, podem impactar no desempenho, saúde e bem-estar em indivíduos de diferentes espécies, inclusive bovinos (Rutherford et al., 2009) e considerando que poucos estudos ultrapassaram o período neonatal em rebanhos leiteiros, investigamos se

as bezerras leiteiras tiveram seu desenvolvimento, saúde, reprodução e produção de leite prejudicados, quando nascidas de partos distócicos.

Materiais e métodos

A Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA aprovou este estudo, sob o protocolo nº 052/2017.

Animais e manejo

O estudo foi conduzido em uma propriedade leiteira comercial, no Rio Grande do Sul, Brasil (Lat 28°09' 00.4" S Lon 53°27' 57.1" O). A propriedade mantinha em média 600 vacas Holandesas em lactação, com produção láctea média de 8.500 litros/vaca/ano.

Manejo das vacas: A partir da 3 semana da data prevista do parto as vacas eram alocadas em um potreiro com baixa oferta de forragem com acesso *ad libitum* a água potável. O fornecimento de dieta totalmente misturada (TMR) acrescida de sais aniônicos, ofertada duas vezes ao dia, atendeu a 100% do seu requerimento nutricional (NRC, 2001). As vacas paridas foram alocadas em um compost barn com cochos coletivos até 3 dias pós-parto, e foram ordenhadas duas vezes ao dia. Após o 3º dia as vacas foram manejadas em um free-stall e ordenhadas três vezes ao dia. A dieta do pós-parto atendeu aos requerimentos da categoria segundo sua produção de leite e foi ofertada três vezes ao dia.

Manejo das bezerras: Logo após o nascimento as bezerras foram encaminhadas para alojamentos específicos, onde receberam brinco e chip de identificação, pesagem e desinfecção do umbigo. Durante 3 a 5 dias permaneceram neste local, sendo alimentadas com colostro. Após este tempo foram transferidas para baias individuais onde além do leite pasteurizado e ofertado a 40°C, feno e água *ad libitum*, receberam ração com 20% de proteína bruta (PB) até os 4 meses, e a partir daí 18% de PB.

Diagnóstico da distocia

As vacas eram observadas diariamente no piquete pré-parto e quando verificado sinais do início do parto (fase 1), bem como comportamento diferente da vaca como deitar e levantar, micção frequente, cauda erguida, gotejamento dos tetos entre outros, o monitoramento tornava-se mais frequente. O diagnóstico da distocia foi realizado pelo médico veterinário ou funcionário treinado da propriedade, que determinou a ocorrência de distocia utilizando

escalas combinadas, com base na dificuldade de parto (Schuenemann et al., 2011). O registro da distocia no software de gerenciamento não considerou a gravidade, grau de assistência e cirurgia cesariana, ou seja, quando verificado que a vaca apresentava dificuldade para parir e necessitava de intervenção manual ou cirúrgica, o parto foi considerado e registrado como distócico.

Avaliação do status de saúde no período de transição das vacas

Foram diagnosticados os transtornos de saúde clínicos por meio de exame físico, realizado pelo médico veterinário da propriedade, que registrou as alterações segundo os seguintes critérios:

Hipocalcemia: quando o animal estivesse cursando com sinais nervosos característicos da doença e respondesse a terapia com cálcio endovenoso;

Retenção de placenta: quando os anexos fetais ficassem retidos por mais de 12h após o parto;

Cetose: quando as vacas que apresentassem queda na produção leiteira e odor cetônico na expiração;

Metrite: quando as vacas apresentassem descarga vaginal acima de 3 na escala de 0-4 (Huzzey et al., 2007) com ou sem alterações sistêmicas;

Mastite: quando a vaca apresentasse alteração no leite e edema no mesmo quarto mamário e/ou alterações sistêmicas;

Deslocamento de abomaso: quando na percussão abdominal o som auscultado fosse metálico.

Diariamente as informações foram incluídas no software de gerenciamento da propriedade (Dairy Plan C-21), de onde foram coletados para o experimento.

Produção de leite

O sistema de ordenha utilizado foi o complexo de ordenha rotatória De Laval® (tipo carrossel) com 80 postos e capacidade para ordenhar 2.400 vacas ao dia, que registrou através do software de produção leiteira Dairy Plan C-21 (GEA), os dados produtivos individuais das vacas. Os dados obtidos referem-se à produção total da vaca durante a lactação, corrigida aos 305 dias.

Avaliação do status de saúde e desenvolvimento das bezerras

As bezerras foram avaliadas diariamente no momento do aleitamento até os 60 dias e conforme a necessidade após esse período, diagnosticando-se alterações de saúde. Para determinação de doenças respiratórias foram avaliados segundo escore de 0-3 pontos usado por Lago (2006), onde considera a presença e característica da descarga nasal, aparência dos olhos e orelhas e presença e tipo de tosse e temperatura retal. Para determinar a presença de diarreia observou-se a característica das fezes e sinais clínicos das bezerras. A ocorrência de outras doenças, como infecção umbilical, conjuntivite, alterações musculoesqueléticas, também foi registrada. Dados de descarte e morte foram incluídos nos registros individuais dos animais. Os dados de peso das bezerras foram obtidos no nascimento, no desaleitamento, e regularmente até o seu ingresso no lote de inseminação, com média de 350 kg. As doenças, dados alométricos e reprodutivos individuais foram registrados no software Dairy Plan C-21 (GEA).

Experimento 1

Delineamento experimental

Para realização do estudo observacional retrospectivo foram utilizados registros obtidos do software Dairy Plan C-21 (GEA), utilizado pela propriedade para a gestão do rebanho.

Critérios de inclusão: Foram selecionados dados de 1.107 partos entre 2008 e 2017, distribuídos de forma similar entre as estações do ano e de forma equilibrada entre vacas primíparas e multíparas. A unidade experimental foi o parto.

Critérios de exclusão: Foram excluídos do estudo dados de partos anteriores à 2013, bem como dados incompletos para as variáveis analisadas.

Preditores de risco de distocia

Para identificar os fatores de risco associados à distocia, foram utilizados dados de 1.001 partos de todas as vacas, primíparas e multíparas, agrupadas dicotomicamente de acordo com partos eutócicos ou distócicos.

As variáveis que foram incluídas como preditoras de risco de distocia foram: idade da vaca, categoria da vaca (primípara e multípara), distocia ao nascimento, sexo do bezerro, tipo de parto (simples ou gemelar), viabilidade do bezerro (nascido vivo ou morto/morto até 24

horas), estação climática do parto (primavera 21/09 a 20/12; verão 21/12 a 20/03; outono 21/03 a 20/06; inverno 21/06 a 20/09) e ano.

As variáveis categóricas foram analisadas estatisticamente através do teste de qui-quadrado (χ^2). As variáveis independentes com valor de $P < 0,20$ foram incluídas no modelo de regressão logística: categoria da vaca, sexo do bezerro, tipo de parto, viabilidade do bezerro e estação do ano. Para as variáveis que apresentaram associação significativa ($P < 0,05$) foi calculado o *Odds Ratio* (OR) com intervalo de confiança de 95%.

Impacto da distocia sobre a saúde e produção das vacas

Para determinar o impacto da distocia sobre as doenças do pós-parto e produção de leite, foram analisados separadamente os dados de 540 vacas primíparas e 461 vacas múltíparas, agrupadas em partos eutócicos ou distócicos. Foram avaliadas as taxas de doenças clínicas registradas: mastite, metrite, retenção de placenta e outras (doenças de menor incidência: deslocamento de abomaso, cetose, hipocalcemia e problemas podais). Também foi analisado o número de eventos clínicos ocorridos (nenhum, um evento e dois ou mais eventos) e as taxas de descarte e morte.

As variáveis categóricas foram analisadas através do teste de qui-quadrado (χ^2). Avaliou-se a associação para ocorrência de doenças mediante um modelo de regressão logística, sendo incluídas como variáveis independentes a distocia, sexo, tipo de parto, viabilidade do bezerro e estação do ano. Similar, as variáveis independentes para o modelo de ocorrência de descarte e morte foram presença de doenças, distocia, sexo, tipo de parto e estação do ano. Para as variáveis que apresentaram associação significativa ($P < 0,05$) foi calculado o *Odds Ratio* (OR) com intervalo de confiança de 95%. A ocorrência das doenças até 30 DEL, e de descarte ou morte das vacas até 400 DEL foi avaliado mediante regressão de Cox; e o comportamento das co-variáveis ao longo desse tempo foi determinado através do estimador não paramétrico de Kaplan-Meier determinando a razão de Hazard (HR) como estimador de risco, com intervalo de confiança de 95%.

Para avaliar o impacto da distocia sobre a produção de leite na lactação corrigida aos 305 dias foi realizada uma análise de variância com as variáveis independentes: distocia, sexo, estação do ano e ocorrência de doenças e posteriormente foi utilizada a regressão multivariada, onde foram incluídas mais duas variáveis independentes: tipo de parto e viabilidade do bezerro.

Experimento 2

Delineamento experimental

Foi realizado um estudo observacional retrospectivo, utilizando-se registros obtidos do software de gerenciamento Dairy Plan C-21 (GEA).

Critérios de inclusão: Foram selecionados dados de 448 bezerras nascidas na propriedade entre 2012 e 2015, sendo a bezerra a unidade experimental.

Critérios de exclusão: Foram excluídos do estudo dados incompletos para as variáveis analisadas.

Impacto da distocia sobre a saúde e desenvolvimento das bezerras

Para determinar o impacto da distocia sobre a saúde, desenvolvimento e produção das bezerras foram analisados registros obtidos de 447 bezerras, agrupadas dicotomicamente como nascidas de partos eutócicos ou distócicos.

Peso: Obteve-se os dados de peso ao peso ao nascimento, e das pesagens de rotina, para estimar o peso corrigido aos 30 e 60 dias de vida de cada bezerra mediante regressão linear. Os pesos corrigidos foram analisados mediante regressão multivariada considerando como variáveis independentes a distocia, tipo de parto e categoria da vaca (primípara e múltípara).

Doenças: Foram analisados dados de doenças infecto-contagiosas, diarreia e doenças respiratórias (pneumonia, bronquite, broncopneumonia, secreção nasal) até os 60 dias e até os 365 dias de vida, bem como o número de eventos ocorridos nestes períodos (entre um a três eventos). Subdividiu-se a ocorrência de doenças ocorridas nos seguintes períodos: entre 0-15 dias; 16-30 dias; 31-60 dias, doença até 60 dias, e doenças até 365 dias. As taxas de mortalidade e descarte também foram avaliadas. Posteriormente, avaliou-se o impacto da distocia sobre as doenças clínicas do período de transição pós-parto (mastite, metrite, retenção de placenta e outras [doenças de baixa incidência: deslocamento de abomaso e cetose], obtidos dos registros.

O impacto da distocia sobre a taxa de doenças, descarte e morte, foi avaliada através do teste de qui-quadrado (χ^2), sendo as variáveis independentes (distocia ao nascimento, tipo de parto ao nascimento, categoria das matrizes) com valor de $P < 0,20$ foram incluídas no modelo de regressão logística, desenvolvido para estimar o *Odds ratio* e intervalo de confiança de 95%.

As variáveis incluídas no modelo para ocorrência de doenças pós-parto, descarte e morte foram: distocia ao nascimento, distocia do produto, tipo de parto ao nascimento, tipo de parto

do produto e categoria da vaca. A regressão de Cox foi utilizada para estimar as variáveis preditoras para ocorrência das doenças, descarte e morte até 365 dias de vida. O comportamento das co-variáveis distocia ao nascimento, tipo de parto ao nascimento e categoria da vaca ao longo desse tempo foi estimado por Kaplan-Meier.

Reprodução/Produção: Analisou-se o número de inseminações por concepção, a idade ao primeiro parto, a viabilidade do bezerro (nascido vivo ou morto/morto até 24 horas), ocorrência de distocia no primeiro parto e a produção de leite corrigida a 305 dias na primeira lactação. As variáveis incluídas no modelo de regressão logística para ocorrência de distocia no parto foram: distocia ao nascimento, tipo de parto ao nascimento, tipo de parto do produto e categoria da vaca. No modelo para ocorrência de natimortos distocia no parto. O número de inseminações por concepção, a idade ao primeiro parto e a produção de leite corrigida foram avaliadas mediante análise de variância, utilizando-se as variáveis distocia ao nascimento, tipo de parto ao nascimento e categoria da vaca.

Resultados

Experimento 1

Fatores de risco para ocorrência de distocias

Do total de 1.001 dados de partos, 540 (53,9%) corresponderam a vacas primíparas e 461 (41,1%) a multíparas, entre eles 10,4% foram distócicos (Tab. 1), com distribuição similar entre primíparas e multíparas ($P > 0,05$, Tab. 1). Partos de natimortos totalizaram 38 (3,8% dos partos), sendo 16 distócicos ($P \leq 0,001$). No modelo de regressão logística as chances de natimortalidade não aumentaram em partos distócicos ($P > 0,05$). O nascimento de fêmeas (54,1%) superou o nascimento de machos (42,8%) e de gêmeos (3,1%). Os partos gemelares apresentaram as maiores taxas de distocia (33,3 %; $P \leq 0,001$) quando comparados aos partos únicos. Nestes, as fêmeas apresentaram a menor taxa de distocia ($P \leq 0,001$; Tab. 1) e o macho teve mais chance de parto distócico ($p < 0,05$; OR=2,13; Tab. 3). Os partos de multíparas apresentaram maior taxa de nascimento de machos (56,2%), bem como de partos gemelares, representando 73,3% destes ($P < 0,05$, Tab. 2). O nascimento de gêmeos ofereceu maior risco de distocia em relação ao nascimento de um único bezerro ($P < 0,001$; OR=17,42; Tab. 3). Já os partos de primíparas corresponderam a 62,0% do total de fêmeas nascidas. A

estação do ano com maior incidência de partos distócicos foi o inverno (44,2%; $P < 0,05$). O risco foi maior quando comparado à primavera ($P < 0,05$; OR= 2,16).

TABELA 1: Incidência (%) dos fatores de risco associados à ocorrência de distocias em vacas leiteiras

		Distocia	Total	P valor
Categoria	PP	10,2	10,4	0,874
	MP	10,6		
Sexo	Macho	11,9		0,001
	Fêmea	5,9		
Tipo de parto	Simples	8,8		<0,001
	Gêmeo	33,3		
Viabilidade	Vivo	9,1		<0,001
	Morto	42,1		
Estação do ano	P	7,4		0,019
	V	9,3		
	O	8,5		
	I	14,8		

PP = primíparas, MP = múltiparas; P = primavera, V = verão, O = outono, I = inverno

TABELA 2: Caracterização dos partos de vacas primíparas (n=540) e múltiparas (n=461)

%	Sexo		Tipo de parto		Viabilidade		Estação do ano			
	Macho	Fêmea	Simples	Gêmeo	Vivo	Morto	P	V	O	I
Primípara	43,8	62,0	54,2	26,7	94,6	5,4	20,2	20,0	28,7	31,1
Múltipara	56,2	38,0	45,8	73,3	98,0	2,0	23,0	21,0	25,2	30,8
P valor	<0,001		<0,005		0,005		0,531			

P = primavera, V = verão, O = outono, I = inverno

TABELA 3: Estimativas do modelo de regressão logística, e avaliação dos riscos associados à ocorrência de distocias em vacas leiteiras primíparas e múltiparas

Variáveis	P valor	OR (95% IC)
Múltipara	0,490	-
Viabilidade	0,121	-
Sexo	0,001	
	Macho x fêmea	2,13 (1,33 - 3,41) *
	Gêmeo x macho	3,71 (1,64 - 8,39) *
	Gêmeo x fêmea	<0,001 7,93 (3,42 - 18,40) *
Gêmeo	<0,001	17,42 (5,47 - 55,53)
Estação	0,029	
	Inverno x Primavera	0,011 2,16 (1,19 - 3,94)

* Modelo univariado

Impacto da distocia sobre as doenças do periparto, descarte e morte de vacas leiteiras primíparas e multíparas

A tabela 4 apresenta o impacto da distocia sobre a saúde das vacas primíparas do primeiro estudo. Das 540 vacas, 200 delas (37,1%) cursaram com pelo menos uma doença clínica no pós-parto, sendo que das vacas que apresentaram distocia 41,8% adoeceram, entretanto sem diferença entre as vacas com partos eutócicos ($P > 0,05$). Metrite foi o transtorno mais prevalente (27,3%), não diferindo entre os grupos. Portanto, a ocorrência de distocia em vacas primíparas não impactou sobre a ocorrência de doenças no período de transição pós-parto. As taxas de descarte ou morte também foram similares entre vacas com eutocia e distocia ($P > 0,05$).

TABELA 4: Ocorrência de doenças clínicas até 60 DEL, descarte ou morte até 400 DEL em vacas primíparas

	Eutócico %	Distócico %	Total	P valor
Ocorrência de doenças até 60 DEL	36,6	41,8	37,1	0,445
Status de saúde				
Nenhum evento	63,4	58,2	62,9	
Um evento	32,4	34,5	32,7	0,502
Dois ou mais eventos	4,1	7,3	4,5	
Doença clínica				
Metrite	26,9	30,9	27,3	0,523
Mastite	5,2	3,6	5,0	0,622
Retenção placentária	4,8	10,9	5,4	0,055
Outras	3,9	5,5	4,1	0,587
Descarte até 400 DEL	0,8	1,8	0,9	0,466
Morte até 400 DEL	2,7	3,6	2,8	0,683
Descarte ou morte 400 DEL	3,5	5,5	3,7	0,468

Os resultados do status de saúde das vacas multíparas do estudo (n=461) estão demonstrados na tabela 5. Observou-se um alto percentual de vacas que cursaram com doença clínica no pós-parto (44,6%), com ocorrência similar entre vacas que tiveram partos eutócicos e distócicos ($P > 0,05$). Foram encontradas maiores taxas de metrite em relação aos outros transtornos (34%), sendo que 49% das vacas que tiveram partos distócicos apresentaram metrite ($P < 0,05$). A chance de uma vaca desenvolver metrite quando cursou com um parto distócico foi 2,02 vezes maior que aquelas com parto normal.

TABELA 5: Ocorrência de doenças clínicas até 60 DEL, descarte ou morte até 400 DEL em vacas multíparas

	Eutócico %	Distócico %	Total	P valor
Ocorrência de doenças	43,3	55,1	44,6	0,116
Status de saúde				
Nenhum evento	56,9	44,9	55,7	
Um evento	34,3	40,8	35,0	0,212
Dois ou mais eventos	8,8	14,3	9,3	
Doença clínica				
Metrite	32,2	49,0	34,0	0,019*
Mastite	9,0	8,2	8,9	0,549
Retenção placentária	8,0	6,1	7,8	0,449
Outras	4,1	6,1	4,4	0,362
Descarte até 400 DEL	10,0	18,4	10,8	0,073
Morte até 400 DEL	6,1	10,7	6,1	0,590

* OR (95% IC) = 2,02 (1,02 - 3,97)

No modelo de regressão multivariado de Cox, as variáveis preditoras para a ocorrência de doenças foram distocia e estação do ano ($P < 0,05$). As taxas de vacas que cursaram com doença clínica até os 30 DEL aparecem na Figura 1. As vacas com distocia tiveram mais chance de desenvolver eventos clínicos até os 30 dias, quando comparadas às vacas com partos normais ($HR = 1,78$; $P < 0,05$). Verificou-se uma maior tendência de descarte nas vacas de partos distócicos. Não houve diferença para a mortalidade até os 400 DEL entre os grupos ($P > 0,05$).

A produção de leite até 305 dias não foi afetada pela distocia, sendo similar entre os grupos ($P > 0,05$). As médias dos grupos eutócico e distócico foram de 8.676 ± 121 e 8.169 ± 431 litros para primíparas e 10.105 ± 172 e 10.458 ± 524 litros para multíparas.

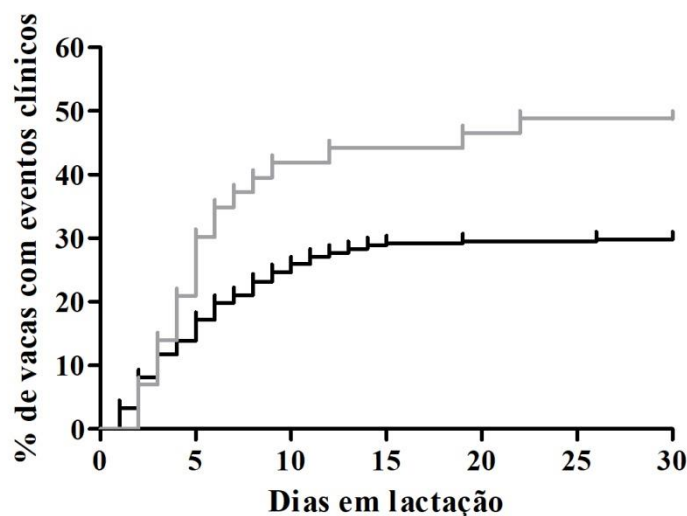


FIGURA 1: Curva de Kaplan-Meier de vacas multíparas com partos eutócicos (—) e distócicos (—) que desenvolveram eventos clínicos até 30 DEL

Experimento 2

Saúde, desenvolvimento e desempenho produtivo de bezerras nascidas de partos distócicos

Dos registros de partos de fêmeas analisados no período, 5,15% (n=23) foram classificados como distócicos. As taxas foram semelhantes para crias de primíparas e multíparas ($P > 0,05$). As bezerras provenientes de partos distócicos apresentaram pesos similares às nascidas de partos eutócicos ao nascimento, aos 30 e aos 60 dias (Tabela 5). Já as bezerras gêmeas apresentaram pesos mais baixos ao nascimento, quando comparadas às de parto simples ($P < 0,05$). Bezerras crias de vacas multíparas foram mais pesadas que filhas de primíparas ao nascimento e aos 60 dias ($P < 0,05$). Não houve interação significativa entre o peso quando confrontada a distocia com o número de bezerros ou número de partos da matriz. Portanto, nenhum efeito da distocia foi encontrado sobre os pesos das bezerras até o desaleitamento/desmame.

O percentual de doenças clínicas (doenças infecto-contagiosas, diarreia e doenças respiratórias) até o desaleitamento (60 dias) e 365 dias de vida foi de 47,7% e 58,8% respectivamente, sendo similar entre partos distócicos e eutócicos. No período de 0 a 15 dias, bezerras nascidas de multíparas tiveram 2,5 vezes mais chance de apresentar diarreia em comparação com crias de primíparas. Essa diferença também foi significativa até os 365 dias ($P < 0,05$). Entre 16 e 30 dias de vida as bezerras gêmeas tiveram 5,2 vezes mais chances de desenvolver doença respiratória em relação às de partos simples.

A taxa de descarte até os 365 dias também foi maior em bezerras gêmeas ($P < 0,001$), com 9,3 vezes mais chance do que bezerras de partos simples. Em suma, a ocorrência de partos distócicos não afetou a morbidade até o primeiro ano de vida das bezerras. Em relação à mortalidade, o baixo n inviabilizou uma análise estatística precisa, no entanto observou-se uma morte de bezerra nascida de parto distócico ao primeiro dia de vida.

Ao primeiro parto dessas bezerras, a incidência de distocia foi de 10,8%. As crias provenientes de partos gemelares apresentaram maiores taxas de distocia no primeiro parto (31,2%) quando comparadas às nascidas de partos simples ($P < 0,05$). A ocorrência de doenças clínicas foi similar entre crias de partos eutócicos (38,1%) e distócicos (52,4%; $P > 0,05$). Similar ao observado no experimento 1, metrite foi o transtorno mais prevalente, afetando 24,8% das primíparas, sendo que aquelas nascidas de partos distócicos apresentaram maior chance de desenvolver metrite (OR= 2,8 $P < 0,05$) quando comparadas às nascidas de

parto normal. A ocorrência de outras doenças no pós-parto não foi afetada pela dificuldade no nascimento.

Não foi encontrada evidência do efeito da distocia sobre o número de inseminações para a primeira concepção (1,98 e 2,67 eutócico e distócico, respectivamente; $P > 0,05$), idade ao primeiro parto (24,5 e 25 meses para eutócico e distócico, respectivamente; $P > 0,05$) ou sobre a produção de leite corrigida aos 305 dias (7.506 ± 311 e 8.633 ± 707 litros no eutócico e distócico, respectivamente; $P > 0,05$). Tampouco se observou interação entre as variáveis dependentes e o número de parto da mãe ou gemelaridade.

TABELA 6: Pesos (média \pm desvio padrão) de bezerras nascidas de partos eutócicos ou distócicos, simples ou gemelar, de vacas primíparas ou multíparas e interações

	Nascimento	<i>P valor</i>	30 dias	<i>P valor</i>	60 dias	<i>P valor</i>
<i>Tipo de parto</i>	Média \pm DP		Média \pm DP		Média \pm DP	
Eutócico	36,7 \pm 1,1	0,524	57,4 \pm 2,1	0,553	86,4 \pm 2,0	0,186
Distócico	40,0 \pm 1,7		62,7 \pm 3,1		95,1 \pm 3,0	
Simples	40,1 \pm 0,7	0,032	61,5 \pm 1,3	0,362	92,0 \pm 1,3	0,312
Gemelar	35,3 \pm 2,0		57,3 \pm 3,7		87,6 \pm 3,7	
Primípara	36,0 \pm 1,5	0,043	55,2 \pm 2,8	0,062	84,2 \pm 2,7	0,021
Multípara	39,6 \pm 1,3		63,0 \pm 2,3		94,5 \pm 2,3	
<i>Interações</i>						
Eut. x Sim.	39,6 \pm 0,4	0,992	61,6 \pm 0,6	0,414	91,8 \pm 0,5	0,200
Dist. x Sim.	40,7 \pm 1,4		61,3 \pm 2,6		92,1 \pm 2,5	
Eut. x Gem.	33,8 \pm 2,2	0,564	53,3 \pm 4,1	0,257	81,0 \pm 4,1	0,555
Dist. x Gem.	38,5 \pm 4,1		65,4 \pm 7,6		100,9 \pm 7,6	
Eut. x Prim.	34,7 \pm 2,1	0,488	52,1 \pm 3,8	0,237	80,6 \pm 3,8	0,084
Dist. x Prim.	38,7 \pm 1,7		61,4 \pm 3,1		91,4 \pm 3,1	
Eut. x Mult.	38,7 \pm 0,8	0,488	62,7 \pm 1,5	0,237	92,2 \pm 1,5	0,084
Dist. x Mult.	40,6 \pm 2,4		63,3 \pm 4,3		96,9 \pm 4,3	
Sim. x Prim.	38,5 \pm 0,9	0,488	60,1 \pm 1,6	0,237	90,5 \pm 1,6	0,084
Gem. x Prim.	31,0 \pm 4,2		45,5 \pm 7,6		71,6 \pm 7,6	
Sim. x Mult.	41,7 \pm 1,1	0,488	62,8 \pm 2,1	0,237	93,4 \pm 2,1	0,084
Gem. x Mult.	37,5 \pm 2,2		63,2 \pm 4,1		95,6 \pm 4,1	

Eut = eutócico, Dist = distócico, Sim = simples, Gem = gemelar, Prim = primípara, Mult = multípara

Discussão

A distocia é um evento indesejável, tanto por seus efeitos negativos relacionados à saúde e bem-estar dos animais, como pelas significativas perdas econômicas causadas à atividade. A incidência de distocia apresentada neste estudo foi intermediária ao que se relata mundialmente. A variação nas taxas internacionais em rebanhos leiteiros varia entre de 2,0 a 13,7% do total de partos (Mee, 2012). No Brasil, um estudo recente relatou prevalência de 13,8% em rebanhos leiteiros em pastoreio (Daros et al., 2017). De acordo com Norman (2014), tanto em bovinos de corte quanto em vacas leiteiras, é mais comum que a distocia ocorra em primíparas. Em nosso estudo a similaridade entre primíparas e múltíparas contradiz a maior incidência de distocias em novilhas, que normalmente tem taxas entre 9,0 a 22,6% (Mee, 2012). A explicação pode estar no fato de que as primíparas do estudo pariram a maioria das fêmeas, que apresentaram os menores percentuais de distocia quando comparadas aos machos e gêmeos. Por outro lado, os partos únicos de fêmeas têm risco reduzido de distocia (OR = 0,5) em comparação com bezerros machos (Mee et al., 2011). Maiores taxas de distocia em machos são atribuídas principalmente ao peso, conformação anatômica e ao período de gestação mais longo (McClintock and Melbourne, 2004). Após a metade da gestação, o crescimento fetal aumenta, podendo alcançar de 100g a 500g por dia (Jackson, 2005; Norman, 2014), o que dificulta o nascimento. No entanto, o sexo do bezerro é um fator de risco modificável com o advento do uso de sêmen sexado, podendo-se inferir que seu uso pode ser uma estratégia para minimizar o risco de partos distócicos no rebanho leiteiro que apresentar alta incidência.

A natimortalidade apresentou taxas inferiores (3,8%) aos EUA, onde 5 a 10% dos bezerros morrem antes de ingerir o colostro e cerca de 50% dessas perdas está relacionada à distocia (House, 2006). Manejo nutricional e bem-estar adequados na propriedade são fundamentais no pré-parto e no periparto para a viabilidade fetal.

Em nosso estudo as vacas múltíparas foram responsáveis pelo nascimento da maioria dos gêmeos, o que também colaborou para o equilíbrio de partos distócicos entre as categorias. Apesar de serem menores do que fetos únicos, a incidência de distocia é maior devido a outras alterações, como a estática anormal (Mee, 2008a), ou no caso de gestação mais curta, desenvolvimento incompleto dos fetos. As taxas de distocia de partos gemelares são em média de 15,5% (Gaafar et al., 2011), apesar de em geral, apenas 1 a 2% dos partos serem de

gêmeos (Jackson, 2005). Porém, de acordo com Del Río et al., (2007), este percentual está aumentando internacionalmente. Fatores como raça, número de partos, seleção genética, taxa de ovulação, produção leiteira e uso de substâncias como a somatotropina bovina recombinante (rbST) predisõem a gemelaridade em vacas leiteiras (Lopes, 2013). Alguns desses fatores podem estar associados às vacas do estudo, multíparas de alta produção leiteira. A produção leiteira está fortemente associada à frequência de dupla ovulação, bem como essa taxa, tal como a incidência de gêmeos aumenta com o número de partos (Wiltbank et al., 2000). Da mesma forma, o uso da rbST na propriedade pode ter tido efeito rebote na atividade ovariana, causando superovulação e contribuindo para o aumento de gêmeos. O hormônio do crescimento ou somatotropina recombinante bovina (rbST) é um controlador homeorrético utilizado para aumentar a produção de leite e a persistência da lactação (Gulay et al. 2003). Estudando os efeitos da rbST em parâmetros reprodutivos (Dohoo et al., 2003) incluiu a gestação gemelar em sua meta-análise. Dos estudos analisados, apenas um relatou risco aumentado de nascimento de gêmeos associados à rbST em multíparas (RR= 11,7) e risco diminuído em primíparas. (Burton et al., 1990) também relatou maior incidência de gêmeos em vacas tratadas com rbST. Entretanto, a relação entre o uso do hormônio e a gemelaridade é controversa entre estudos, indicando que esta variável é multifatorial. Em geral, gestações gemelares são indesejáveis nas explorações leiteiras, pois incidem mais distocia, natimortos e mortalidade perinatal, além do “freemartismo” (Lopes, 2013). Além disso, em vacas que tiveram partos gemelares o intervalo parto/concepção aumenta, assim como também aumenta o risco de descarte (Bicalho et al., 2007). Portanto, embora não seja determinante para o sucesso do parto, o acompanhamento de gestações gemelares, poderá evitar resultados indesejáveis.

Em relação à estação climática, a maior incidência de distocia ocorreu no inverno, concordando com Gaafar et al., (2011). De acordo com Jainudeen e Hafez (2004), os nascimentos que ocorrem no outono e inverno são de gestações em média 10 dias mais longas. O clima frio está relacionado com a diminuição do estradiol plasmático, a maior ingestão de matéria seca, o aumento do fluxo de nutrientes e sangue para o útero e maior tempo de gestação, que conduz ao maior peso e risco de distocia (Johanson e Berger, 2003; McClintock e Melbourne, 2004). Bezerros nascidos nos meses quentes tem pesos mais baixos em relação aos nascidos no inverno, podendo ser em média 5 kg mais leves a cada 6,1°C de aumento na temperatura média no último trimestre de gestação (Norman, 2014).

No presente estudo observou-se um alto percentual de vacas que cursaram com doenças clínicas no pós-parto, especialmente as multíparas. Taxas superiores aos 26,9% encontrados por Bondan (2015) em rebanhos semi-estabulados no Rio Grande do Sul e aos 37,5 % em rebanhos em pastoreio na Flórida (Ribeiro et al., 2013), este se assemelhando às primíparas do estudo. Tanto em primíparas quanto multíparas metrite foi o transtorno clínico mais prevalente, com taxas similares aos 28% já observados (Martinez et al., 2012; Schirmann et al., 2016). A prevalência de metrite puerperal quando acompanhada de sinais sistêmicos, varia entre 18,5% e 21% (Sheldon et al., 2009) e sem alterações sistêmicas pode chegar de 25% a 40% (Sheldon et al., 2009). Acredita-se que prevalências variáveis desta enfermidade são relatadas, devido às diferentes metodologias diagnósticas utilizadas (Sepulveda-Varas et al., 2015).

A metrite puerperal é uma das afecções com maior incidência na fase puerperal das vacas leiteiras (LeBlanc, 2008). É uma doença sistêmica aguda, que ocorre principalmente em até 7 dias pós-parto, podendo estender-se (Sheldon et al., 2006). Há evidências de tanto a metrite como a endometrite estarem associadas à diminuição do consumo de alimentos, balanço energético negativo e função imunológica comprometida, já no pré-parto (Huzzey et al., 2007). Nas multíparas de nosso estudo, o risco aumentado para o desenvolvimento de metrite em vacas com partos distócicos confirma a distocia como fator de risco para doenças uterinas no pós-parto (Sheldon et al., 2009; Dubuc et al., 2010). Além da distocia, a metrite puerperal é frequentemente associada à retenção de placenta, natimortos e gêmeos (Sheldon et al., 2006). No presente estudo mastite e retenção de placenta apresentaram comportamento similar aos 5,9 % e 4,2 % relatados por Bondan (2015) nas vacas primíparas, e superiores a isto nas multíparas. No modelo multivariado de Cox, a distocia foi preditora para a ocorrência de doenças até 30 DEL em multíparas, onde as vacas com partos distócicos apresentaram mais eventos clínicos. Sabe-se que as consequências de um parto distócico podem ser numerosas. Além da maior incidência de doenças puerperais, pode haver aumento no intervalo entre partos, redução da fertilidade e produtividade da vaca (Lombard et al., 2007; Bonneville-Hebert et al., 2011), diminuição da produção de leite (Dematawewa and Berger, 1997), decréscimo na qualidade do leite (Berry et al., 2007), maior probabilidade de descarte dos animais (Dematawewa and Berger, 1997) além das consequências relacionadas aos bezerros. Embora seja um período crítico para as vacas leiteiras, com até 75 % das doenças ocorrendo até 30 DEL (LeBlanc et al., 2006), a ocorrência de distocia pode tornar o processo de prevenção das doenças ainda mais desafiador. Uma forte tendência das multíparas que

experimentaram distocia serem descartadas até 400 DEL pode estar relacionada à ocorrência de doenças, além da distocia. Portanto, se faz necessário intensificar a prevenção e minimizar a necessidade de tratamento das vacas no pós-parto (Lukas et al., 2015) a fim de tornar a gestão da propriedade mais eficiente, com o máximo de produtividade e o mínimo de perdas.

A incidência e os efeitos da distocia tem sido amplamente estudada em vacas leiteiras devido às consequências produtivas (Jackson, 2005). No entanto, menor ênfase é destinada ao seu impacto sobre as crias de partos distócicos. Em nossa abordagem sobre os efeitos da distocia sobre a saúde e desempenho dessas bezerras, as taxas de distocia foram intermediárias às internacionais (2,0 a 13,7%) (Mee, 2012), justificável por serem atribuídas apenas aos nascimentos de fêmeas. Como descrito no experimento 1, fêmeas apresentam menores taxas de distocia quando comparadas aos machos. Dos diversos parâmetros estudados e relatados, o nascimento de um terneiro macho e sua relação com o peso, é o que parece estar intimamente ligado ao aumento da prevalência de distocia (Norman, 2014). Pesos considerados normais para bezerras da raça Holandesa ao nascimento variam de 27 a 52 kg (Johanson and Berger, 2003), com média de 39 kg (McManus et al., 2008). Mesmo o peso médio das bezerras de parto distócicos do estudo, simples ou gemelar, foram inferiores a faixa que oferece risco aumentado de auxílio, que é de 43 a 52 kg (Johanson and Berger, 2003). O crescimento, portanto, não foi prejudicado em bezerras de partos distócicos, concordando com estudos anteriores até os 90 dias de vida (Lundborg et al, 2003) e até o primeiro serviço (Heinrichs et al, 2005). Este é um fator positivo, já que a taxa de crescimento é considerada um bom preditor de sobrevivência e de subsequente fertilidade e produção de leite em novilhas leiteiras (Brickell et al., 2009).

Sabe-se que com relação à saúde, doenças infecciosas como diarreias e distúrbios respiratórios afetam o bem-estar dos bezerros leiteiros (Barrier et al., 2012) e são fortemente associadas à mortalidade perinatal (Lombard et al., 2007), alcançando taxas internacionais de 2 a 10% (Mee et al., 2008). Em nosso estudo, a incidência de doenças clínicas até o primeiro ano de vida foi alta. Porém em desacordo com estudos que indicaram maiores probabilidades de morbidade, doenças respiratórias e digestivas em bezerros leiteiros distócicos (Lombard et al., 2007). Em uma curva de sobrevivência para diarreia, indicou-se que 75% das bezerras tiveram pelo menos um episódio de diarreia até o desmame (Pena et al., 2016). Em nosso estudo esse número foi similar (70,2%), porém a fase crítica foram os primeiros 15 dias de vida, especialmente para as bezerras filhas de múltíparas, que isoladamente não pode ser determinante sobre a incidência de diarreia. De acordo com (Windeyer et al., 2014), é entre o

nascimento e as duas primeiras semanas de vida que as bezerras apresentam maior risco de incidência de diarreia. Já as doenças respiratórias tiveram menor incidência, e foram mais significativas após os 15 dias de vida, concordando com estudo anterior em que o risco aumentou após a segunda semana de vida em relação à primeira (Windeyer et al., 2014).

As bezerras foram preparadas para tornar-se novilhas de reposição da propriedade com idade ao primeiro serviço de inseminação artificial ao redor dos 12 a 14 meses, quando atingissem o peso alvo de 350 kg, para que o primeiro parto ocorra em média aos 24 meses. Um nascimento distócico não afetou esse objetivo, sendo possível concluir, a partir deste estudo, que o parto distócico não afetou o desempenho reprodutivo das bezerras.

A produção de leite não foi prejudicada, embora já demonstrado que a distocia tem efeitos sobre a produção de leite descarte na primeira lactação (López de Maturana et al., 2007). Eaglen et al., (2011) observou redução de 710 kg de leite aos 305 dias da primeira lactação de bezerras de partos distócicos. Isoladamente as taxas de descarte não foram associadas ao parto distócico. Como também observado por Tenhagen et al., (2007), que, no entanto, relacionou maiores taxas de abate até 200 DEL quando a distocia foi solucionada por cesariana. López de Maturana et al., (2007) já havia observado que um aumento na dificuldade de parto implica maior efeito na produção e risco de abate na primeira lactação. Em nosso estudo, talvez as bezerras produto de parto distócico tenham morrido poucas horas após o nascimento, e desta forma seus dados não foram registrados no software.

Ao primeiro parto das bezerras, as taxas de distocia foram iguais às primíparas do experimento 1, reforçando que a incidência similar de distocia entre primíparas e as múltiparas, na propriedade. Tal fato pode estar relacionado a uma gestão adequada das novilhas, especialmente em relação à nutrição e subsequente peso e escore de condição corporal (ECC) ao primeiro parto, bem como já dito anteriormente, ao uso de sêmen sexado. Observou-se um alto percentual de novilhas que cursaram com doenças clínicas no pós-parto, comportamento semelhante ao experimento 1 deste estudo. Dos transtornos clínicos, a ocorrência de metrite foi mais prevalente, com maior risco de ocorrer em novilhas nascidas de partos distócicos, o que não ocorreu com as outras doenças. Mais pesquisas são necessárias para entender esse mecanismo, já que não existem estudos relacionando o nascimento distócico com as doenças do parto. Entretanto, evidências de que metrite e outras doenças uterinas estão associadas à reduzida função imunológica (LeBlanc, 2008), nos fazem supor que essa é uma possibilidade a ser considerada. Outros fatores de risco associados à metrite

são a retenção de placenta, alterações metabólicas, complicações no parto, fatores ligados à exploração, tais como higiene, condição corporal, entre outras.

O desempenho semelhante entre as novilhas do estudo pode ser entendido como benéfico, já que não houve efeitos da distocia até o primeiro parto. Entende-se que o gerenciamento da propriedade pode ter anulado quaisquer efeitos nocivos que possam ter ocorrido na vida produtiva desses animais a partir de um parto distócico. Porém, tais resultados não eliminam as preocupações com o bem-estar desses animais e a viabilidade econômica da atividade.

Conclusão

Partos de bezerros machos, gêmeos ou natimortos são fatores de risco para ocorrência de distocias. O inverno foi a estação do ano com maior risco de distocias. Partos distócicos impactaram em mais casos de metrite em vacas múltiparas. Bezerras nascidas de partos distócicos tiveram maior incidência de metrite após o primeiro parto.

Referências

- Barrier, A.C., Dwyer, C.M., Macrae, A.I., Haskell, M.J., 2012. Short communication: Survival, growth to weaning, and subsequent fertility of live-born dairy heifers after a difficult birth. *Journal of dairy science* 95, 6750-6754.
- Barrier, A.C., Haskell, M.J., Birch, S., Bagnall, A., Bell, D.J., Dickinson, J., Macrae, A.I., Dwyer, C.M., 2013. The impact of dystocia on dairy calf health, welfare, performance and survival. *The Veterinary Journal* 195, 86-90.
- Berry, D.P., Lee, J.M., Macdonald, K.A., Roche, J.R., 2007. Body Condition Score and Body Weight Effects on Dystocia and Stillbirths and Consequent Effects on Postcalving Performance. *Journal of dairy science* 90, 4201-4211.
- Bicalho, R.C., Galvao, K.N., Cheong, S.H., Gilbert, R.O., Warnick, L.D., Guard, C.L., 2007. Effect of stillbirths on dam survival and reproduction performance in Holstein dairy cows. *J Dairy Sci* 90, 2797-2803.
- Bondan, C. Fatores que afetam a composição do leite bovino em rebanhos sob controle leiteiro: enfoque epidemiológico e metabólico. Doutorado, UFRGS, Porto Alegre, 2015.
- Bonneville-Hebert, A., Bouchard, E., Tremblay, D.D., Lefebvre, R., 2011. Effect of reproductive disorders and parity on repeat breeder status and culling of dairy cows in Quebec. *Canadian journal of veterinary research = Revue canadienne de recherche veterinaire* 75, 147-151.

Brickell, J.S., Bourne, N., McGowan, M.M., Wathes, D.C., 2009. Effect of growth and development during the rearing period on the subsequent fertility of nulliparous Holstein-Friesian heifers. *Theriogenology* 72, 408-416.

Burton, J.H., MacLeod, G.K., McBride, B.W., Burton, J.L., Bateman, K., McMillan, I., Eggert, R.G., 1990. Overall efficacy of chronically administered recombinant bovine somatotropin to lactating dairy cows. *J Dairy Sci* 73, 2157-2167.

Daros, R.R., Hotzel, M.J., Bran, J.A., LeBlanc, S.J., von Keyserlingk, M.A.G., 2017. Prevalence and risk factors for transition period diseases in grazing dairy cows in Brazil. *Preventive veterinary medicine* 145, 16-22.

Del Río, N.S., Stewart, S., Rapnicki, P., Chang, Y.M., Fricke, P.M., (2007). An Observational Analysis of Twin Births, Calf Sex Ratio, and Calf Mortality in Holstein Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science* 90, 1255-1264.

Dematawewa, C.M., Berger, P.J., 1997. Effect of dystocia on yield, fertility, and cow losses and an economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. *J Dairy Sci* 80, 754-761.

Dohoo, I.R., DesCoteaux, L., Leslie, K., Fredeen, A., Shewfelt, W., Preston, A., Dowling, P., 2003. A meta-analysis review of the effects of recombinant bovine somatotropin. 2. Effects on animal health, reproductive performance, and culling. *Canadian journal of veterinary research = Revue canadienne de recherche veterinaire* 67, 252-264.

Dubuc, J., Duffield, T.F., Leslie, K.E., Walton, J.S., LeBlanc, S.J., 2010. Risk factors for postpartum uterine diseases in dairy cows. *Journal of dairy science* 93, 5764-5771.

Eaglen, S.A., Coffey, M.P., Woolliams, J.A., Mrode, R., Wall, E., 2011. Phenotypic effects of calving ease on the subsequent fertility and milk production of dam and calf in UK Holstein-Friesian heifers. *Journal of dairy science* 94, 5413-5423.

Gaafar, H.M., Shamiah Sh, M., El-Hamd, M.A., Shitta, A.A., El-Din, M.A., 2011. Dystocia in Friesian cows and its effects on postpartum reproductive performance and milk production. *Trop Anim Health Prod* 43, 229-234.

Gulay, M. S., Hayen, M. J., Teixeira, L. C., Wilcox, C. J., Head, H. H., 2003. Responses of Holstein Cows to a low dose of somatotropin (bST) prepartum an postpartum. *Journal of dairy science* 86, 3195-3205.

Heinrichs, A.J., Heinrichs, B.S., 2011. A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd. *Journal of dairy science* 94, 336-341.

Heinrichs, A. J., Heinrichs, B.S, Harel, O., Rogers, G. W. and Place, N. T. 2005. A prospective study of calf factors affecting age, body size, and body condition score at first calving of Holstein dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 88:2828–2835

House, J. K. Periparto em ruminantes. In: SMITH, B. P. *Medicina interna de grandes animais*. 3^a ed. Barueri: Manole, 2006. p. 261-264

- Huzzey, J.M., Veira, D.M., Weary, D.M., von Keyserlingk, M.A., 2007. Prepartum behavior and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis. *J Dairy Sci* 90, 3220-3233.
- Jackson P. G. G. *Obstetrícia veterinária*. 2ª ed. São Paulo: Roca, 2005. 328p.
- Jainudeen, M. R; Hafez, E. S. E. Falha reprodutiva em fêmeas. In: HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. *Reprodução animal*. 7ª ed. Barueri: Manole, 2004. p. 261-278.
- Johanson, J.M., Berger, P.J., 2003. Birth weight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle. *J Dairy Sci* 86, 3745-3755.
- Lago, A., McGuirk, S.M., Bennett, T.B., Cook, N.B., and Nordlund. K. V., 2006. Calf respiratory disease and pen microenvironments in naturally ventilated calf barns in winter. *J Dairy Sci* 89: 4014-4025.
- LeBlanc, S.J., 2008. Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: A review. *The Veterinary Journal* 176, 102-114.
- LeBlanc, S.J., Duffield, T.F., Leslie, K.E., Bateman, K.G., Keefe, G.P., Walton, J.S., Johnson, W.H., 2002. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. *J Dairy Sci* 85, 2223-2236.
- LeBlanc, S.J., Lissemore, K.D., Kelton, D.F., Duffield, T.F., Leslie, K.E., 2006. Major advances in disease prevention in dairy cattle. *J Dairy Sci* 89, 1267-1279.
- Lombard, J.E., Garry, F.B., Tomlinson, S.M., Garber, L.P., 2007. Impacts of Dystocia on Health and Survival of Dairy Calves. *Journal of dairy science* 90, 1751-1760.
- Lopes, J. C. Gemelaridade em vacas leiteiras: incidência e a sua influência no desempenho produtivo em explorações do Litoral Norte de Portugal. Mestrado, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2013.
- López de Maturana, E., Ugarte, E., González-Recio, O., 2007. Impact of calving ease on functional longevity and herd amortization costs in Basque Holsteins using survival analysis. *Journal of dairy science* 90, 4451-4457.
- Lukas, J.M., Reneau, J.K., Wallace, R.L., De Vries, A., 2015. A study of methods for evaluating the success of the transition period in early-lactation dairy cows. *J Dairy Sci* 98, 250-262.
- Lundborg, G. K., P. A. Oltenacu, D. O. Maizon, E. C. Svensson, and P. G. A. Liberg. 2003. Dam-related effects on heart girth at birth, morbidity and growth rate from birth to 90 days of age in Swedish dairy calves. *Prev. Vet. Med.* 60:175–190.
- Martinez, N., Risco, C.A., Lima, F.S., Bisinotto, R.S., Greco, L.F., Ribeiro, E.S., Maunsell, F., Galvao, K., Santos, J.E., 2012. Evaluation of peripartal calcium status, energetic profile, and neutrophil function in dairy cows at low or high risk of developing uterine disease. *Journal of dairy science* 95, 7158-7172.

- McClintock, S.E.J., Melbourne, U.o., 2004. A Genetic Evaluation of Dystocia in Australian Holstein-friesian Cattle. University of Melbourne, Institute of Land and Food Resources.
- McManus, C., Louvandini, H., Falcão, R. A., Garcia, J. A. S., Saueressig, M. G., 2008. Parâmetros Reprodutivos Para Gado Holandês Em Confinamento Total No Centro-Oeste Do Brasil. *Ciência Animal Brasileira*, [S.l.], v. 9, n. 2, p. 272-283, jul. 2008. ISSN 1809-6891. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/4222>>. Acesso em: 08 jan. 2018.
- Mee, J. F. Prevalence and Risk Factors for Dystocia in Dairy Cattle: With Emphasis on Confinement Systems. *WCDS Advances in Dairy Technology*, v. 24, p. 113-125, 2012.
- Mee, J.F., Berry, D.P., Cromie, A.R., 2011. Risk factors for calving assistance and dystocia in pasture-based Holstein-Friesian heifers and cows in Ireland. *Vet J* 187, 189-194.
- Mee, J.F., 2008. Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. *The Veterinary Journal* 176, 93-101.
- Meyer, C.L., Berger, P.J., Koehler, K.J., Thompson, J.R., Sattler, C.G., 2001. Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holsteins in the United States. *J Dairy Sci* 84, 515-523.
- Mulligan, F.J., O'Grady, L., Rice, D.A., Doherty, M.L., 2006. A herd health approach to dairy cow nutrition and production diseases of the transition cow. *Anim Reprod Sci* 96, 331-353.
- Norman, S., 2014. The Management of Dystocia in Cattle. Charles Sturt University, School of Animal and Veterinary Sciences, Wagga Wagga, Australia.
- Pena, G., Risco, C., Kunihiro, E., Thatcher, M.J., Pinedo, P.J., 2016. Effect of housing type on health and performance of preweaned dairy calves during summer in Florida. *J Dairy Sci* 99, 1655-1662.
- Ribeiro, E.S., Lima, F.S., Greco, L.F., Bisinotto, R.S., Monteiro, A.P.A., Favoreto, M., Ayres, H., Marsola, R.S., Martinez, N., Thatcher, W.W., Santos, J.E.P., 2013. Prevalence of periparturient diseases and effects on fertility of seasonally calving grazing dairy cows supplemented with concentrates. *Journal of dairy science* 96, 5682-5697.
- Rutherford, K.M.D., Robson, S.K., Donald, R.D., Jarvis, S., Sandercock, D.A., Scott, E.M., Nolan, A.M., Lawrence, A.B., 2009. Pre-natal stress amplifies the immediate behavioural responses to acute pain in piglets. *Biology Letters* 5, 452-454.
- Schirmann, K., Weary, D.M., Heuwieser, W., Chapinal, N., Cerri, R.L.A., von Keyserlingk, M.A.G., 2016. Short communication: Rumination and feeding behaviors differ between healthy and sick dairy cows during the transition period. *J Dairy Sci* 99, 9917-9924.
- Schuenemann, G.M., Nieto, I., Bas, S., Galvao, K.N., Workman, J., 2011. Assessment of calving progress and reference times for obstetric intervention during dystocia in Holstein dairy cows. *Journal of dairy science* 94, 5494-5501.

- Sepulveda-Varas, P., Weary, D.M., Noro, M., von Keyserlingk, M.A., 2015. Transition diseases in grazing dairy cows are related to serum cholesterol and other analytes. *PLoS One* 10, e0122317.
- Sheldon, I.M., Cronin, J., Goetze, L., Donofrio, G., Schuberth, H.J., 2009. Defining postpartum uterine disease and the mechanisms of infection and immunity in the female reproductive tract in cattle. *Biology of reproduction* 81, 1025-1032.
- Sheldon, I.M., Lewis, G.S., LeBlanc, S., Gilbert, R.O., 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology* 65, 1516-1530.
- Schuenemann, G. M. (2012). Calving management in dairy herds: timing of intervention and stillbirth. PhD, Department of Veterinary Prevention Medicine, College of Veterinary Medicine, the Ohio State University.
- Tenhagen, B.A., Helmbold, A., Heuwieser, W., 2007. Effect of various degrees of dystocia in dairy cattle on calf viability, milk production, fertility and culling. *Journal of veterinary medicine. A, Physiology, pathology, clinical medicine* 54, 98-102.
- Trevisi, E., Amadori, M., Archetti, I., Lacetera, N., Bertoni, G., 2011. Inflammatory Response and Acute Phase Proteins in the Transition Period of High-Yielding Dairy Cows.
- Wiltbank, M.C., Fricke, P.M., Sangsritavong, S., Sartori, R., Ginther, O.J., 2000. Mechanisms that prevent and produce double ovulations in dairy cattle. *J Dairy Sci* 83, 2998-3007.
- Windeyer, M.C., Leslie, K.E., Godden, S.M., Hodgins, D.C., Lissemore, K.D., LeBlanc, S.J., 2014. Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. *Preventive veterinary medicine* 113, 231-240.

4. CONCLUSÃO

No presente estudo os fatores de risco significativos para a ocorrência de distocia em vacas primíparas e multíparas foi o nascimento de machos, gêmeos, natimortos e ocorrência do parto no inverno. A distocia não afetou nas taxas de doenças, descarte ou morte em primíparas. Em multíparas houve maior risco de metrite em vacas distócicas. A produção de leite não foi afetada. O parto distócico por si não foi responsável por efeitos negativos no desenvolvimento, na saúde até o desmame e até o primeiro ano de vida, na reprodução e produção de leite na primeira lactação de crias provenientes de partos distócicos. Algumas interações relacionaram-se ao número de partos da mãe e à ocorrência de gêmeos. Porém, outros fatores como imunidade, nutrição, ambiente, genética, sistema produtivo e outros também podem interagir com as variáveis analisadas, assumindo-se que a gestão da distocia é ampla.

5. REFERÊNCIAS

- BARRIER, A.C., DWYER, C.M., MACRAE, A.I., HASKELL, M.J., 2012. **Short communication: Survival, growth to weaning, and subsequent fertility of live-born dairy heifers after a difficult birth.** Journal of dairy science 95, 6750-6754.
- BAUMGARD, L., SCHWARTZ, G., KAY, J., RHOADS, M., 2006. **Does Negative Energy Balance (NEBAL) Limit Milk Synthesis in Early Lactation?**
- BERRY, D.P., LEE, J.M., MACDONALD, K.A., ROCHE, J.R., 2007. **Body Condition Score and Body Weight Effects on Dystocia and Stillbirths and Consequent Effects on Postcalving Performance.** Journal of dairy science 90, 4201-4211.
- BICALHO, R.C., GALVAO, K.N., CHEONG, S.H., GILBERT, R.O., WARNICK, L.D., GUARD, C.L., 2007. **Effect of stillbirths on dam survival and reproduction performance in Holstein dairy cows.** J Dairy Sci 90, 2797-2803.
- BONDAN, C. **Fatores que afetam a composição do leite bovino em rebanhos sob controle leiteiro: enfoque epidemiológico e metabólico.** Doutorado, UFRGS, Porto Alegre, 2015.
- CHAPINAL, N., CARSON, M., DUFFIELD, T.F., CAPEL, M., GODDEN, S., OVERTON, M., SANTOS, J.E., LEBLANC, S.J., 2011. **The association of serum metabolites with clinical disease during the transition period.** Journal of dairy science 94, 4897-4903.
- DRACKLEY, J., M DANN, H., NEIL DOUGLAS, G., A JANOVICK GURETZKY, N., B. LITHERLAND, N., P. UNDERWOOD, J., LOOR, J., 2010. **Physiological and pathological adaptations in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders.**
- DUBUC, J., DUFFIELD, T.F., LESLIE, K.E., WALTON, J.S., LEBLANC, S.J., 2010. **Risk factors for postpartum uterine diseases in dairy cows.** Journal of dairy science 93, 5764-5771.
- DUFFIELD, T.F., LISSEMORE, K.D., MCBRIDE, B.W., LESLIE, K.E., 2009. **Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows on health and production.** Journal of dairy science 92, 571-580.
- EAGLEN, S.A., COFFEY, M.P., WOOLLIAMS, J.A., MRODE, R., WALL, E., 2011. **Phenotypic effects of calving ease on the subsequent fertility and milk production of dam and calf in UK Holstein-Friesian heifers.** Journal of dairy science 94, 5413-5423.
- HEINRICHS, A.J., HEINRICHS, B.S., 2011. **A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd.** Journal of dairy science 94, 336-341.
- HOUÉ, H., OSTERGAARD, S., THILSING-HANSEN, T., JORGENSEN, R.J., LARSEN, T., SORENSEN, J.T., AGGER, J.F., BLOM, J.Y., 2001. **Milk fever and subclinical hypocalcaemia--an evaluation of parameters on incidence risk, diagnosis, risk factors**

and biological effects as input for a decision support system for disease control. Acta veterinaria Scandinavica 42, 1-29.

HOUSE, J. K. Periparto em ruminantes. In: SMITH, B. P. **Medicina interna de grandes animais.** 3ª ed. Barueri: Manole, 2006. p. 261-264

JAINUDEEN, M. R; HAFEZ, E. S. E. Falha reprodutiva em fêmeas. In: HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal.** 7ª ed. Barueri: Manole, 2004. p. 261-278.

JACKSON P. G. G. **Obstetrícia veterinária.** 2ª ed. São Paulo: Roca, 2005. 328p.

LANDIM-ALVARENGA, F. C. Parto normal. In: PRESTES, N. C; LANDIM-ALVARENGA, F. C. **Obstetrícia Veterinária.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 241p.

LEBLANC, S., 2010. **Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period.** The Journal of reproduction and development 56 Suppl, S29-35.

LEBLANC, S.J., 2008. **Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: A review.** The Veterinary Journal 176, 102-114.

LOMBARD, J.E., GARRY, F.B., TOMLINSON, S.M., GARBER, L.P., 2007. **Impacts of Dystocia on Health and Survival of Dairy Calves.** Journal of dairy science 90, 1751-1760.

LÓPEZ DE MATURANA, E., UGARTE, E., GONZÁLEZ-RECIO, O., 2007. **Impact of calving ease on functional longevity and herd amortization costs in Basque Holsteins using survival analysis.** Journal of dairy science 90, 4451-4457.

MARTINEZ, N., RISCO, C.A., LIMA, F.S., BISINOTTO, R.S., GRECO, L.F., RIBEIRO, E.S., MAUNSELL, F., GALVAO, K., SANTOS, J.E., 2012. **Evaluation of peripartal calcium status, energetic profile, and neutrophil function in dairy cows at low or high risk of developing uterine disease.** Journal of dairy science 95, 7158-7172.

MEE, J.F., 2004. **Managing the dairy cow at calving time.** Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice 20, 521-546.

MEE, J.F., 2008. **Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: a review.** Vet J 176, 93-101.

MEE, J. F. **Prevalence and Risk Factors for Dystocia in Dairy Cattle: With Emphasis on Confinement Systems.** WCDS Advances in Dairy Technology, v. 24, p. 113-125, 2012.

MEYER, C.L., BERGER, P.J., KOEHLER, K.J., 2000. **Interactions among factors affecting stillbirths in Holstein cattle in the United States.** J Dairy Sci 83, 2657-2663.

MULLIGAN, F.J., DOHERTY, M.L., 2008. **Production diseases of the transition cow.** Veterinary journal (London, England : 1997) 176, 3-9.

MULLIGAN, F.J., O'GRADY, L., RICE, D.A., DOHERTY, M.L., 2006. **A herd health approach to dairy cow nutrition and production diseases of the transition cow.** Anim Reprod Sci 96, 331-353.

NORMAN, S., YOUNGQUIST, R.S., 2007. Parturition and Dystocia. In: Robert, S.Y., Walter, R.T. (Eds.), **Current therapy in large animal theriogenology.** Elsevier, St. Louis, Mo, 310-335.

NORMAN, S., 2014. **The Management of Dystocia in Cattle.** Charles Sturt University, School of Animal and Veterinary Sciences, Wagga Wagga, Australia.

OSPINA, P.A., NYDAM, D.V., STOKOL, T., OVERTON, T.R., 2010. **Associations of elevated nonesterified fatty acids and beta-hydroxybutyrate concentrations with early lactation reproductive performance and milk production in transition dairy cattle in the northeastern United States.** Journal of dairy science 93, 1596-1603.

RIBEIRO, E.S., LIMA, F.S., GRECO, L.F., BISINOTTO, R.S., MONTEIRO, A.P.A., FAVORETO, M., AYRES, H., MARSOLA, R.S., MARTINEZ, N., THATCHER, W.W., SANTOS, J.E.P., 2013. **Prevalence of periparturient diseases and effects on fertility of seasonally calving grazing dairy cows supplemented with concentrates.** Journal of dairy science 96, 5682-5697.

ROCHE, J.R., BELL, A.W., OVERTON, T.R., LOOR, J.J., 2013. **Nutritional management of the transition cow in the 21st century – a paradigm shift in thinking.** Animal Production Science 53, 1000-1023.

SCHUENEMANN, G.M., NIETO, I., BAS, S., GALVAO, K.N., WORKMAN, J., 2011. **Assessment of calving progress and reference times for obstetric intervention during dystocia in Holstein dairy cows.** Journal of dairy science 94, 5494-5501.

SCHUENEMANN, G. M. (2012). **Calving management in dairy herds: timing of intervention and stillbirth.** PhD, Department of Veterinary Prevention Medicine, College of Veterinary Medicine, the Ohio State University.

SHELDON, I.M., CRONIN, J., GOETZE, L., DONOFRIO, G., SCHUBERTH, H.J., 2009. **Defining postpartum uterine disease and the mechanisms of infection and immunity in the female reproductive tract in cattle.** Biology of reproduction 81, 1025-1032.

TENHAGEN, B.A., HELMBOLD, A., HEUWIESER, W., 2007. **Effect of various degrees of dystocia in dairy cattle on calf viability, milk production, fertility and culling.** Journal of veterinary medicine. A, Physiology, pathology, clinical medicine 54, 98-102.

TREVISI, E., AMADORI, M., ARCHETTI, I., LACETERA, N., BERTONI, G., 2011. **Inflammatory Response and Acute Phase Proteins in the Transition Period of High-Yielding Dairy Cows.**